HAMEG Instruments
A Rohde&Schwarz Company

Triple Power Supply HM8040-3

Handbuch / Manual / Manuel / Manual

Deutsch / English / Français / Español

CE

HAMEG Instruments

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: **HAMEG Instruments GmbH**
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt

Bezeichnung: **Dreifach Netzgerät**

Typ: **HM 8040-3**

mit: **HM 8001-2**

Optionen: **–**

mit den folgenden Bestimmungen:

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG

Angewendete harmonisierte Normen:

Sicherheit:
EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie II
Verschmutzungsgrad: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit:
EN 61326-1/A1

Störaussendung: Tabelle 4, Klasse B.
Störfestigkeit: Tabelle A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme:
Klasse D

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker

Datum: 14.01.2004

Unterschrift

G. Hübenett
Product Manager

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. Sind unterschiedliche Grenzwerte möglich, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel ist das von HAMEG beziehbare doppelt geschirmte Kabel HZ72 geeignet.

2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden.

Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Geräte
Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Kabel und Leitungen zu Einspeisung unerwünschter Signalanteile in das Gerät kommen. Dies führt bei HAMEG Geräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung. Geringfügige Abweichungen der Anzeige – und Messwerte über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG Instruments GmbH

English 14
Français 26
Español 38

Deutsch

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung 2

Konformitätserklärung 2

Dreifach-Netzgerät HM 8040-3 4

Technische Daten 5

Wichtige Hinweise 6
Auspacken 6
Symbole 6
Einbau des Gerätes 6
Lagerung 6
Sicherheitshinweise 6
Bestimmungsgemäßer Betrieb 6
Gwährleistung und Reparatur 7
Wartung 7
Temperatursicherung 7

Bedienelemente 8

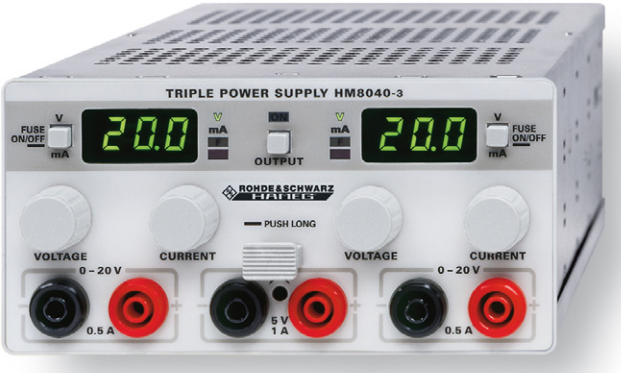
Netzgerätegrundlagen 9
Lineare Netzteile 9
Parallel- und Serienbetrieb 9
Strombegrenzung 10
Elektronische Sicherung 10

Gerätekonzept des HM8040-3 10
Ausgangsleistung des HM8040-3 11
Ein-/Ausschalten der Ausgänge 11

Einführung in die Bedienung 11

Bedienelemente und Anzeigen 12

Dreifach-Netzgerät
HM8040-3



2x 0-20 V / 0,5 A – 1x 5 V / 1 A

3-stellige, umschaltbare Anzeige für Strom und Spannung

Auflösung der Anzeige 0,1 V/1 mA

Einstellbare Strombegrenzung

Elektronische Sicherung

Linearer Längsregler

Niedrige Restwelligkeit und geringes Rauschen

Taste zum Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Grundgerät HM8001-2 erforderlich

Grundgerät
HM8001-2

Silikon-Messleitung
HZ10R

Technische Daten

bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten

Ausgänge

2 x 0-20 V und 5 V	mit einer Taste ein-/ausschaltbar, Längsregler mit Temperatursicherung, potentialfrei für Parallel- / Serienbetrieb, einstellbare Strombegrenzung und elektronische Sicherung

20 V-Ausgang

Einstellbereich:	2 x 0 - 20 V, stufenlos
Restwelligkeit:	≤ 1 mV_{eff}
Ausgangsstrom:	max. 0,5 A
Strombegrenzung / elektronische Sicherung:	0 - 0,5 A stufenlos einstellbar
Dynamisches Verhalten:	
Vollständige Lastausregelung bei 10%-90% Lastsprung:	
Ausregelzeit:	200 µs
Dyn. Regeldifferenz:	typ. 2 mV
Dyn. Ausgangswiderstand:	3,75 mΩ
Vollständige Lastausregelung bei 50% Grundlast und ±10% Lastsprung:	
Ausregelzeit:	150 µs
Dyn. Regeldifferenz:	400 µV
Dyn. Ausgangswiderstand:	4 mΩ

5 V-Ausgang

Einstellbereich:	5 V ±0,5 V mit Trimmer-Potentiometer
Restwelligkeit:	≤ 1 mV_{eff}
Ausgangsstrom:	max. 1 A, im Dauerbetrieb kurzschlussfest

Kombinierte Anzeige der 20 V-Ausgänge

7-Segment LED:	2 x 3stellige Anzeige, je für Spannung und Strom (V, mA)
Auflösung:	0,1 V / 1 mA
Anzeigegenauigkeit:	±1 digit Spannung / ±4 digit Strom
LED:	signalisiert Übergang zur Stromregelung

Grenzwerte

Gegenspannung:	25 V, jeder Ausgang
Gegenstrom:	500 mA, jeder Ausgang
Spannung gegen Erde:	100 V, jede Ausgangsbuchse
Temperatursicherung:	Überschreitet die Innentemperatur einen Wert von 75...80°C, wird das HM8040-3 abgeschaltet

Verschiedenes

Schutzart:	**Schutzklasse I (EN61010-1)**
Versorgung (von Grundgerät):	1 x 8 V / 1 A 2 x 24 V / 530 mA 1 x 5 V / 400 mA 1 x 18 V_{AC} / 100 mA ∑ = 40 W
Stromentnahme bei Betrieb von 2 HM8040-3 in HM8001-2:	Summe aller Ausgangsströme ≤ 2 A
Arbeitstemperatur:	+5 °C ... +40 °C
Lagertemperatur:	–20 °C ... +70 °C
max. rel. Luftfeuchtigkeit:	5% ... 80% (ohne Kondensation)
Abmessungen (BxHxT):	135 x 68 x 245 mm
Gewicht:	ca. 1,07 kg

Lieferumfang:
HM8040-3 Dreifach-Netzgerät, Bedienungsanleitung, Produkt-CD
Optionales Zubehör:
HZ10S/-R/-B Silikon-Messleitung

Wichtige Hinweise

Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht betrieben werden.

Symbole

(1) (2) (3) (4) (5)

(1) Achtung - Bedienungsanleitung beachten
(2) Vorsicht Hochspannung
(3) Masseanschluss
(4) Hinweis – unbedingt beachten
(5) Stop! – Gefahr für das Gerät

Einbau des Gerätes

Das Gerät kann wahlweise im rechten oder linken Schacht des Grundgerätes HM8001-2 betrieben werden. Dazu wird das Gerät in den freien Schacht eingeschoben. Zum Einrasten der Steckerleiste ist etwas Druck erforderlich. Das Modul ist richtig eingebaut, wenn es etwa 3 – 4 mm tief im Einbaurahmen des Grundgerätes sitzt.

Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 61010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Den Bestimmungen der Schutzklasse 1 entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile des Einschubmoduls, während dem Betrieb im Grundgerät, mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Einschubmodul zusammen mit dem Grundgerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.
Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100,Teil 610, zu prüfen.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät muss entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt sein.
- Das Öffnen des Einschubmoduls oder des Grundgerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen müssen die Geräte ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Einschubmodul oder das Grundgerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:

- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung

Bestimmungsgemäßer Betrieb

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM8001-2 verwendbar. Für den Einbau in andere Systeme ist darauf zu achten, dass die Module nur mit den in den technischen Daten spezifizierten Versorgungsspannungen betrieben werden. Die geltenden

Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten. Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +5 °C... +40 °C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –20 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden. Danach ist der Betrieb erlaubt.

Das **Grundgerät** darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.

Die Lüftungslöcher des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden !

Bitte beachten Sie, dass der Betrieb zweier Module vom Typ HM8040-3 in einem Grundgerät – aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit – nicht zulässig ist.

Gewährleistung und Reparatur

HAMEG Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest, bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfmitteln, die auf nationale Normale rückführbar kalibriert sind.

Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsbestimmungen des Landes, in dem das HAMEG-Produkt erworben wurde. Bei Beanstandungen wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das HAMEG-Produkt erworben haben.

Nur für die Länder der EU:
Um den Ablauf zu beschleunigen, können Kunden innerhalb der EU die Reparaturen auch direkt mit HAMEG abwickeln. Auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist steht Ihnen der HAMEG Kundenservice für Reparaturen zur Verfügung.

Return Material Authorization (RMA):
Bevor Sie ein Gerät an uns zurücksenden, fordern Sie bitte in jedem Fall per Internet: http://www.hameg.com oder Fax eine RMA-Nummer an. Sollte Ihnen keine geeignete Verpackung zur Verfügung stehen, so können Sie einen leeren Originalkarton über den HAMEG-Service (Tel: +49 (0) 6182 800 500, E-Mail: service@hameg.com) bestellen.

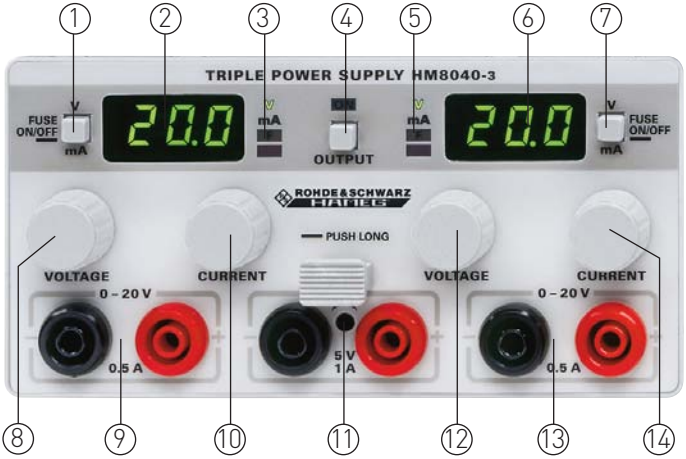
Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

Verwenden Sie keinen Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

Temperatursicherung

Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80 °C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte. Die Spannungsausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.



Bedienelemente

④ **OUTPUT**
Ein-/ Ausschalten aller Ausgänge

⑪ **5V / 1A**
5V-Ausgang, mit Trimmer einstellbar
± ca.10%, max. 1A, kurzschlussfest

20V-Ausgang links

① **V / mA / Fuse**
Umschalten der Anzeige zwischen V und mA
Umschalten zwischen den Betriebsaraten „elektronische Sicherung" und „Strombegrenzung"

② **Display**
3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

③ **V** (LED) Spannungsanzeige gewählt
mA (LED) Stromanzeige gewählt
F (LED) elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
$\mathbf{I_{max}}$ (LED) Strombegrenzung I_{max} erreicht

⑧ **VOLTAGE**
Einstellen der Spannung 0...20V

⑨ **0-20V**
Sicherheitsbuchsen, 20V-Ausgang links

⑩ **CURRENT**
Strombegrenzung I_{max} 0...0,5A

20V-Ausgang rechts

⑦ **V / mA / Fuse**
Umschalten der Anzeige zwischen V und mA
Umschalten zwischen den Betriebsaraten „elektronische Sicherung" und „Strombegrenzung"

⑥ **Display**
3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

⑤ **V** (LED) Spannungsanzeige gewählt
mA (LED) Stromanzeige gewählt
F (LED) elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
$\mathbf{I_{max}}$ (LED) Strombegrenzung I_{max} erreicht

⑫ **VOLTAGE**
Einstellen der Spannung 0...20V

⑬ **0-20V**
Sicherheitsbuchsen, 20V-Ausgang rechts

⑭ **CURRENT**
Strombegrenzung I_{max} 0...0,5A

Netzgerätegrundlagen

Lineare Netzteile

Linear geregelte Netzteile besitzen den Vorzug einer sehr konstanten Ausgangsspannung, selbst bei starken Netz- und Lastschwankungen. Die verbleibende Restwelligkeit liegt bei guten Geräten im Bereich von 1 mV_{eff} und weniger und ist weitgehend vernachlässigbar. Lineare Netzgeräte erzeugen wesentlich kleinere elektromagnetische Interferenzen als getaktete Netzgeräte.

Der konventionelle Netztransformator dient zur galvanischen Trennung von Primärkreis (Netzspannung) und Sekundärkreis (Ausgangsspannung). Der nachfolgende Gleichrichter erzeugt eine ungeregelte Gleichspannung. Kondensatoren vor und nach dem Regelglied dienen als Energiespeicher und Puffer. Als Stellglied wird meist ein Längstransistor verwendet. Eine hochpräzise Referenzspannung wird analog mit der Ausgangsspannung verglichen. Diese analoge Regelstrecke ist sehr schnell und gestattet kurze Ausregelzeiten bei Änderung der Ausgangsgrößen.

Parallel- und Serienbetrieb

Bedingung für diese Betriebsarten ist, dass die Netzgeräte für den Parallelbetrieb und/oder Serienbetrieb dimensioniert sind. Dies ist bei HAMEG Netzgeräten der Fall. Die Ausgangsspannungen, welche kombiniert werden sollen, sind in der Regel voneinander unabhängig. Dabei können die Ausgänge eines Netzgerätes und auch die Ausgänge eines weiteren Netzgerätes miteinander verbunden werden.

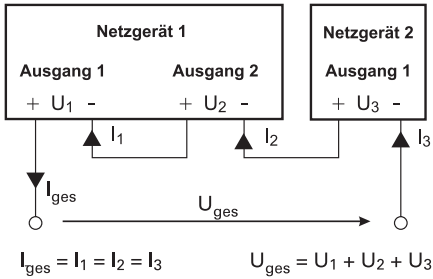


Abb.2 Serienbetrieb

Vorsicht Hochspannung

Serienbetrieb

Wie Sie in Abb. 2 sehen, addieren sich bei dieser Art der Verschaltung die einzelnen Ausgangsspannungen. Die dabei entstehende Gesamtspannung kann dabei leicht die Schutzkleinspannung von 42 V überschreiten. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen. Es fließt durch alle Ausgänge derselbe Strom.

Die Strombegrenzungen der in Serie geschalteten Ausgänge sollten auf denselben Wert eingestellt sein. Geht ein Ausgang in die Strombegrenzung, bricht die Gesamtspannung zusammen.

Parallelbetrieb

Ist es notwendig, den Gesamtstrom zu vergrößern, werden die Ausgänge der Netzgeräte parallel verschaltet. Die Ausgangsspannungen der einzelnen Ausgänge werden so genau wie möglich auf den selben Spannungswert eingestellt. Es ist nicht ungewöhnlich, dass bei dieser

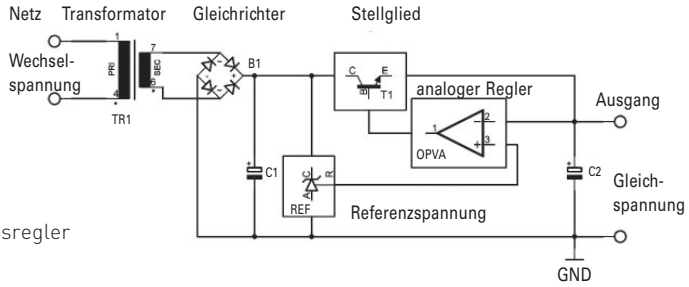


Abb.1 Längsregler

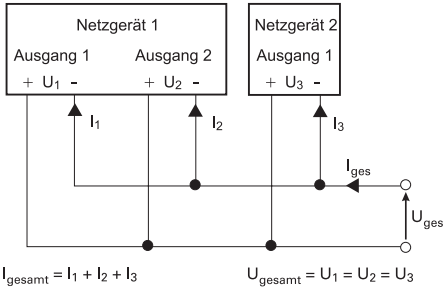


Abb.3 Parallelbetrieb

Betriebsart ein Spannungsausgang bis an die Strombegrenzung belastet wird. Der andere Spannungsausgang liefert dann den restlichen noch fehlenden Strom. Mit etwas Geschick lassen sich beide Ausgangsspannungen so einstellen, dass die Ausgangsströme jedes Ausganges in etwa gleich groß sind. Dies ist empfehlenswert, aber kein Muss. Der maximal mögliche Gesamtstrom ist die Summe der Einzelströme der parallel geschalteten Quellen.

Beispiel:
Ein Verbraucher zieht an 12V einen Strom von 0,7A. Jeder Ausgang des HM8040-3 kann maximal 0,5A. Damit nun der Verbraucher mit dem HM8040-3 versorgt werden kann, sind die Ausgangsspannungen beider 20V-Ausgänge auf 12V einzustellen. Danach werden die beiden schwarzen Sicherheitsbuchsen und die beiden roten Sicherheitsbuchsen miteinander verbunden (Parallelschaltung). Der Verbraucher wird an das Netzgerät angeschlossen und mit der Taste OUTPUT ④ die beiden parallelgeschalteten Eingänge zugeschaltet. In der Regel geht ein Ausgang in die Strombegrenzung und liefert ca. 500mA. Der andere Ausgang funktioniert normal und liefert die fehlenden 200mA.

Achten Sie beim Parallelschalten von HAMEG Netzgeräten mit Netzteilen anderer Hersteller darauf, dass die Einzelströme der einzelnen Quellen gleichmäßig verteilt sind. Es können bei parallelgeschalteten Netzgeräten Ausgleichsströme innerhalb der Netzgeräte fließen. HAMEG Netzgeräte sind für Parallel- und Serienbetrieb dimensioniert. Verwenden Sie Netzgeräte eines anderen Herstellers als HAMEG, welche nicht überlastsicher sind, können diese durch die ungleiche Verteilung zerstört werden.

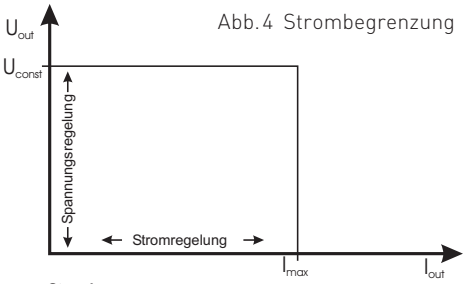


Abb. 4 Strombegrenzung

Strombegrenzung bedeutet, dass nur ein bestimmter maximaler Strom fließen kann. Dieser wird vor der Inbetriebnahme einer Versuchsschaltung am Netzgerät eingestellt. Damit soll verhindert werden, dass im Fehlerfall (z.B. Kurzschluss) ein Schaden an der Versuchsschaltung entsteht. In Abb. 4 erkennen Sie, dass die Ausgangsspannung U_{out} unverändert bleibt und der Wert für I_{out} immer größer wird (Bereich der Spannungsregelung). Wird nun der eingestellte Stromwert I_{max} erreicht, setzt die Stromregelung ein. Das bedeutet, dass trotz zunehmender Belastung der Wert I_{max} nicht größer wird. Stattdessen wird die Spannung U_{out} immer kleiner. Im Kurzschlussfall fast 0Volt. Der fließende Strom bleibt jedoch auf I_{max} begrenzt.

Elektronische Sicherung

Um einen angeschlossenen empfindlichen Verbraucher im Fehlerfall noch besser vor Schaden zu schützen, besitzt das HM8040-3 eine elektronische Sicherung. Im Fehlerfall schaltet diese, innerhalb kürzester Zeit nach Ereichen von I_{max}, alle Ausgänge des Netzgerätes aus. Ist der Fehler behoben, können die Ausgänge mit der Taste OUTPUT wieder eingeschaltet werden.

Gerätekonzept des HM8040-3

Das Dreifach-Netzgerät HM8040-3 besitzt drei galvanisch getrennte Versorgungsspannungen. Neben der Standardbetriebsart als Dreifach-Spannungsquelle ist problemlos die Reihenschaltung oder die Parallelschaltung der beiden einstellbaren 0 – 20V Versorgungsspannungen möglich.

Überschreiten der Schutzkleinspannung: Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM8040-3 kann die Schutzkleinspannung von 42V überschritten werden. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorrausgesetzt, dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen.

Der Maximalstrom vom HM8040-3 ist bei Reihenschaltung auf 0,5A begrenzt. Durch Parallelschaltung der Ausgangsspannungen (0 – 20V) ist ein Maximalstrom von 1A möglich. Die Ausgangsspannung bleibt dabei auf 20V begrenzt. Durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung der Ausgangsspannungen können sich allerdings einzelne Spezifikationen des Gerätes wie Innenwiderstand, Störspannungen oder Regelverhalten verändern.

Ausgangsleistung des HM8040-3

Das HM8040-3 nutzt die im Grundgerät HM8001-2 vorhandenen Versorgungsspannungen und ist aus diesem Grund in der maximalen Ausgangsleistung begrenzt. Grundsätzlich darf das HM8040-3 im Grundgerät HM8001-2 nur betrieben werden, wenn die maximale Ausgangsleistung von 25W nicht überschritten wird. Beim Betrieb des HM8040-3 ist immer auf gute Wärmeabfuhr und Belüftung zu achten.

Wegen der möglichen starken Erwärmung ist der gleichzeitige Betrieb von 2 Modulen HM8040-3 in einem Grundgerät nur zulässig, wenn die Summe aller Ausgangsströme beider Module 2A nicht überschreitet. Das bedeutet, die benötigten Ausgangsströme aller 6 Ausgänge der beiden Module werden addiert und sind ≤2A.

Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Bei allen HAMEG Netzgeräten lassen sich die Ausgangsspannungen durch Tastendruck Ein- und Ausschalten. Das Netzgerät selbst bleibt dabei eingeschaltet. Somit lassen sich vorab die gewünschten Ausgangsgrößen komfortabel einstellen und danach mit der Taste OUTPUT ④ an den Verbraucher zuschalten.

Einführung in die Bedienung

**Achtung –
Bedienungsanleitung beachten!**

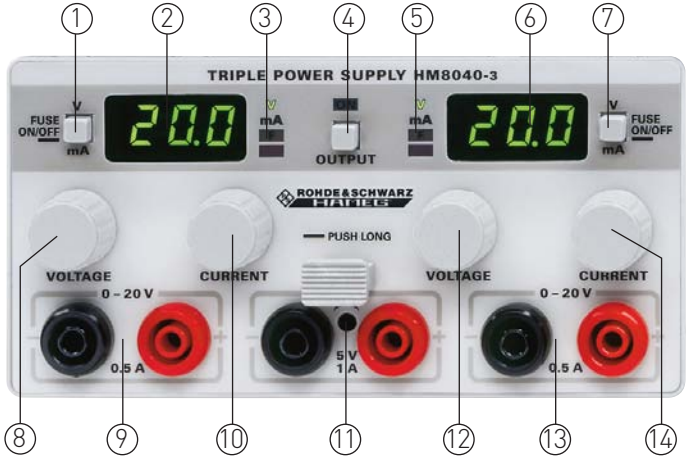
Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät ist auf die verfügbare Netzspannung eingestellt und die richtigen Sicherungen befinden sich im Sicherungshalter der Kaltgeräteeinbaustecker.
- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen an den Geräten
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

Einschalten des HM8040-3

Beim Einschalten sind die Ausgänge immer ausgeschaltet. Dies dient der Sicherheit der angeschlossenen Verbraucher. Es sollte immer zuerst die benötigte Ausgangsspannung eingestellt werden. Danach werden die Ausgänge des HM8040-3 mit OUTPUT ④ zugeschaltet. Das Gerät befindet sich nach dem Einschalten immer im Modus „Strombegrenzung". Der maximale Strom I_{max} entspricht der Einstellung von CURRENT ⑩ ⑭. Der Modus „elektronische Sicherung" kann nach dem Einschalten gewählt werden. Diese Einstellung geht nach dem Ausschalten des HM8040-3 verloren.



Bedienelemente und Anzeigen

①⑦ V / mA / Fuse

a) Taste „kurz" betätigen: Umschalten der Anzeige des 7-Segment LED Displays zwischen Spannung (V) und Strom (mA)

b) Taste „lang" betätigen: Umschalten zwischen „Strombegrenzung" und „elektronischer Sicherung".

③⑤ V / mA / F (4 x LED)

V

Die Spannung an den Sicherheitsbuchsen wird mit 0,1 V Auflösung angezeigt.

mA

Der Ausgangsstrom mit einer Auflösung von 1 mA angezeigt.

F

Ist die elektronische Sicherung aktiv leuchtet diese LED.

I_{max}

Ist die Strombegrenzung aktiv und wird I_{max} erreicht leuchtet die unterste LED.

Strombegrenzung

Nach Einschalten des Netzgerätes befindet sich dieses immer im Modus „Strombegrenzung".
Mit CURRENT ⑩⑭ kann unabhängig für den rechten und linken 20V-Ausgang je ein Wert I_{max} für die Strombegrenzung eingestellt werden. Wird an einem Ausgang, der mit CURRENT ⑩⑭ eingestellte Strom I_{max} erreicht, wird der Strom auf I_{max} begrenzt. Der andere Ausgang funktioniert normal weiter. Wird auch dort I_{max} erreicht, geht dieser Ausgang ebenfalls in Begrenzung.
Um I_{max} einzustellen, wird der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT ⑩ ⑭ der Wert von I_{max} eingestellt. Die unterste, rote LED ③⑤ leuchtet und signalisiert, dass sich der Ausgang in der Strombegrenzung befindet.

Elektronische Sicherung (Fuse)

Bevor der Modus „elektronische Sicherung" gewählt wird, sind die Grenzwerte mit CURRENT ⑩⑭ einzustellen. Um die Grenzwerte einzustellen, wird im Modus „Strombegrenzung" der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT ⑩⑭ der Wert von I_{max} eingestellt. Der Kurzschluss des Ausgangs wird nun entfernt. Die Taste V/mA/Fuse ①⑦ wird „lang" betätigt. Die LED F ③⑤ leuchtet, das HM8040-3 befindet sich im Modus „elektronische Sicherung". Wird jetzt der Grenzwert I_{max} eines Ausganges erreicht, werden alle Ausgänge abgeschaltet. Um den Modus elektronische Sicherung zu verlassen, ist die Taste V/mA/Fuse ①⑦ erneut „lang" zu betätigen.

Beispiel:

Der linke 20V-Ausgang befindet sich im Modus „Strombegrenzung" und der rechte 20V-Ausgang im Modus „elektronische Sicherung".
Wird im linken Ausgang der mit CURRENT ⑭ eingestellte Strom I_{max} erreicht, wird der Strom im linken Ausgang auf I_{max} begrenzt. Der rechte Ausgang funktioniert unabhängig davon weiter.

Wird dagegen im rechten Ausgang der mit CURRENT ⑭ eingestellte Strom I_{max} erreicht, wird die elektronische Sicherung aktiviert, die daraufhin alle Ausgänge abschaltet.

Die Strombegrenzung lässt sich mit dem Drehregler CURRENT ⑩⑭ von 0 bis 500 mA einstellen. Wird der Drehregler bis zum linken Anschlag eingestellt, bedeutet dies einen Strom von 0 A. Ein Strom von 0 A bedeutet aber auch, dass wirklich kein Strom zum Ausgang fließt. Die Ausgangskapazitäten entladen sich und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Im Modus „Strombegrenzung" leuchtet, bei Linksanschlag von CURRENT ⑩⑭, die rote LED ③⑤ auf und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Ist die elektronische Sicherung aktiviert, werden die Ausgänge beim Zuschalten mit OUTPUT ④ sofort wieder ausgeschaltet.

②⑥ Display

7-Segment LED Display mit 3-stelliger Anzeige von Ausgangsspannung oder Ausgangsstrom. Angezeigt werden Spannungs- und Stromwerte der unterhalb der Anzeige befindlichen Sicherheitsbuchsen. Nach Umschalten der Anzeige mit den Tasten V/ mA/ Fuse ①⑦ werden Spannungswerte mit 0,1 V Auflösung, Ströme mit 1 mA Auflösung angezeigt. Das Display zeigt ständig die Ausgangsspannungen bzw. Ausgangsströme der beiden einstellbaren 20 V-Ausgänge an. Die Spannungsanzeige arbeitet auch bei abgeschalteten Ausgängen und ermöglicht so eine Voreinstellung der gewünschten Ausgangsspannung ohne angeschlossene Verbraucher. Wir empfehlen die Ausgangsspannungen erst nach korrekter Einstellung der Ausgangswerte an die Verbraucher anzuschalten.

④ OUTPUT

Drucktaste zum gleichzeitigen Ein- /Ausschalten der 3 Ausgangsspannungen. Die Anzeige der eingestellten Spannungswerte bleibt beim Ausschalten der Ausgänge erhalten. Bei eingeschalteten Ausgängen leuchtet die LED ON.

⑨⑬ 0 – 20 V

Ausgang regelbar von 0 – 20 V. Sicherheitsbuchsen für 4 mm-Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist kurzschlussfest.

⑧⑫ VOLTAGE

Drehregler für Ausgang 0 – 20 V.

⑩⑭ CURRENT

Drehregler für die Strombegrenzung der 20 V-Ausgänge. Der Einstellbereich beträgt 0 mA bis 500 mA.

Wird der Regler ganz nach links auf 0 mA gedreht, schalten im Modus „elektronische Sicherung" die Ausgänge sofort ab. Im Modus „Strombegrenzung" leuchtet die LED I_{max} und die Ausgangsspannung sinkt auf 0 Volt ab.

⑪ 5V / 1A

5V-Ausgang mit Sicherheitsbuchsen für 4 mm Sicherheitsstecker.

Die Ausgangsspannung ist kurzschlussfest.

Die Spannung ist mit dem Trimmpotentiometer in der Mitte, oberhalb der 5V-Ausgangsbuchsen, einstellbar. Die Einstellung erfolgt mit einem Schraubendreher. Der Einstellbereich beträgt ca. 4,5 V bis 5,5 V.

Temperatursicherung!
Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80 °C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte an. Die Ausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.

CE HAMEG Instruments

DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer: **HAMEG Instruments GmbH**
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product

Product name: **Tripple Power Supply**

Type: **HM8040-3**

with: **HM8001-2**

Options: **–**

with applicable regulations:

EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC

Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC

Harmonized standards applied:

Safety:
EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Overvoltage category II
Degree of pollution: 2

Electromagnetic compatibility:
EN 61326-1/A1

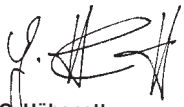
Radiation: Table 4, class B.
Immunity: Table A1

EN 61000-3-2/A14
Harmonic current emissions: Klasse D

EN 61000-3-3
Voltage fluctuations and flicker

Date: 14.01.2004

Signature



G. Hübenett
Product Manager

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the strictest standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used.

Maximum cable length of data lines must not exceed 3 m. The manual may specify shorter lengths. If several interface connectors are provided only one of them may be used at any time.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cable HZ72 from HAMEG is suitable.

2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.

In the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence can not be excluded.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instrument's specifications may result from such conditions in some cases.

HAMEG Instruments GmbH

Deutsch 2
Français 26
Español 38

English

General remarks regarding CE-marking 14

Triple Power Supply HM8040-3 16

Specifications 16

Important hints 18
Unpacking 18
Used symbols 18
Installation 18
Transport 18
Storage 18
Safety instructions 18
Correct operation 19
Warranty and repair 19
Maintenance 19
Overtemperature protection 19

Operating controls 20

Basics of power supplies 21
Linear regulators 21
Parallel and series operation 21
Current limiting 22
Electronic fuse 22

Concept of the HM8040-3 22
Output power 23
Overtemperatur protection 23
Switching the outputs on/off 23

Introduction to the operation 23

Controls and displays 24

Triple Power Supply
HM8040-3

2x 0-20 V / 0,5 A – 1x 5 V / 1 A

3-digit switchable displays for current and voltage

Display resolution 0.1 V/1 mA

Adjustable current limiting

Linear inline regulator

Low residual ripple and low noise

Pushbutton for activating/deactivating all outputs

Electronic fuse

Mainframe HM8001-2 required for operation

Mainframe
HM8001-2

Silicone test lead
HZ10

Triple Power Supply HM8040-3

Valid at 23 degrees °C after a 30 minute warm-up period.

Outputs

2 x 0-20V and 5V	Single pushbutton control of all outputs, linear regulators with overheatingprotection. Floating outputs forparallel/serial operation, current limit andelectronic fuse

20 V Output

Setting range:	2 x 0 – 20V, continuously variable
Residual ripple:	≤ 1 mV_{rms}
Output current:	max. 0.5A
Current limit /electronic fuse:	0 – 0.5A continuously variable
Dynamic behaviour:	
Load change 10% - 90% of full load	
Recovery time:	200 µs
Dyn. transient deviation:	typ. 2 mV
Dyn. output impedance:	3,75 mΩ
Load change at 50% basic load and ±10% of full load	
Recovery time:	150 µs
Dyn. transient deviation:	400 µV
Dyn. output impedance:	4 mΩ

5V Output

Range:	5V ±0.5V screw-driver adjustment
Ripple and noise:	≤ 1 mV_{rms}
Output current:	max. 1 A continuous, short-circuit-proof

Combined displays of 20V outputs

7-segment LED:	2 x 3-digit displays, each switchable forvoltage and current (V, mA)
Resolution:	0.1 V / 1 mA
Display accuracy:	±1 digit voltage ±4 digit current
LED:	current limit indication

Maximum limits

Reverse voltage:	25 V, each output
Reverse current:	500 mA, each output
Voltage to ground:	100 V, each terminal
Temperature control:	If the inside temperature exceeds 75...80°C, the instrument will be turned off.

Miscellaneous

Safety class:	Safety class I (EN61010-1)
Power supply (from mainframe):	1 x 8V / 1 A 2 x 24V / 530 mA 1 x 5V / 400 mA 1 x 18V_{AC} / 100 mA $\sum$ = 40 W
Current output of 2 HM8040-3 with HM8001-2:	sum of all channels ≤2 A
Operating temperature:	+5 °C to +40 °C
Storage temperature:	-20 °C to +70 °C
Max. relative humidity:	5%... 80% (without condensation)
Dimensions (W x H x D):	135 x 68 x 228 mm
Weight:	approx. 1.07 kg

Included in delivery: HM8040-3 Triple Power Supply, Manual
Optional accessories:
HZ10S/-R/-B Silicon-insulated cable

Important hints

Unpacking

Be sure to check whether the contents are complete. Then inspect the instrument carefully for any mechanical damage and loose parts floating around inside. In case of transport damage please notify the sender immediately. Do not operate a damaged instrument.

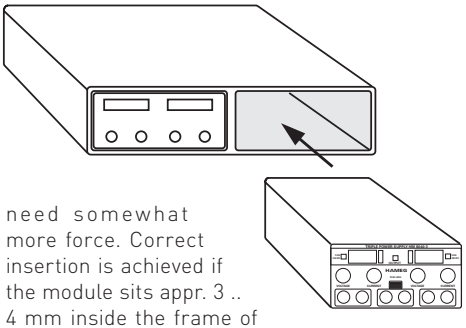
Symbols used

(1) (2) (3) (4) (5)

Symbol 1: Attention, please consult manual
Symbol 2: Danger! High voltage!
Symbol 3: Ground connection
Symbol 4: Important note
Symbol 5: Stop! Possible instrument damage!

Installation

The instrument may be installed either right or left in the HM8001-2. Just shove it into the mainframe until the backside connector engages which may need somewhat more force. Correct insertion is achieved if the module sits appr. 3 .. 4 mm inside the frame of the HM8001-2.



Transport

Conserve the packing material in case you may need it later for shipping the instrument. Any transport damages caused by unsuitable packing will void the warranty.

Storage

Storage requires a dry enclosed environment. If the instrument was subjected to extreme temperatures during transport it should be acclimatized at least for 2 hrs prior to turning it on.

Safety instructions

This instrument was designed and built according to VDE0411 part 1 safety standards valid for electrical measuring, control and laboratory equipment. It fulfills thus automatically the international standards EN 61010-1 and IEC 61010-1.

In order to protect this safety status and to ensure safe operation the user is requested to observe all safety instructions in this manual carefully. In fulfillment of safety class I all parts of this module are connected to the mains safety ground (protective earth) if properly installed in the mainframe. The module and its mainframe may only be connected to a mains outlet with a safety ground conductor or to an isolation transformer. In case of doubt whether a mains outlet carries a safety ground conductor this has to be tested according to the instructions in DIN VDE0100 part 610.

Danger! High Voltage!
It is prohibited to disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!

The line voltage selector of the mainframe must be set to the correct mains voltage.
Opening of either the module or the mainframe is restricted to qualified personnel!
Prior to opening the instrument must be switched off and disconnected completely.
In any of the following cases the module resp. the mainframe has to be switched off immediately and locked away in order to prevent any further use:

- Apparent damage of the instrument.
- Damaged cable(s).
- Damaged fuse holder.
- Loose parts inside.
- No function.
- After longtime storage under unfavourable conditions like in the open or in moist atmosphere.
- After being subjected to hard transport.

Exceeding 42 V
By series connecting all outputs the 42 V limit can be exceeded which means that touching live parts may incur danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel are allowed to operate this instrument and/ or the loads connected to it.

Correct operation

HAMEG modules are destined to be operated normally in the mainframe HM8001-2. If they are used in other systems it must be ensured that they are operated with the correct supply voltages (see specification). All applicable safety rules are to be observed.

The instruments are destined for operation in clean and dry rooms. Operation is precluded in dusty or moist atmosphere, if there is danger of explosion, and if aggressive chemicals are present.

The operating temperature range is +5 °C ... +40°C, the strorage and transport temperature range –20°C ... +70 °C. In case of suspected condensation a 2 hours acclimatizing period has to be awaited before the instrument may be operated.

Safety regulations require that the mainframe be only operated from mains outlets with a safety ground connector or via an isolation transformer of safety class 2. No special orientation of the instrument is prescribed, however, sufficient air circulation must be ensured. Continuous operation will require a horizontal or slightly tilted (front feet extended) position.

The ventilation holes must not be obstructed!

Please note: Because of electromagnetic reasons, it is not permitted to use two moduls of type HM8040-3 in the same mainframe.

Warranty and Repair

HAMEG instruments are subjected to a strict quality control. Prior to leaving the factory, each instrument is burnt-in for 10 hours. By intermittent operation during this period almost all defects are detected. Following the burn-in, each instrument is tested for function and quality, the specifications are checked in all operating modes; the test gear is calibrated to national standards.

The warranty standards applicable are those of the country in which the instrument was sold. Reclamations should be directed to the dealer.

Only valid in EU countries
In order to speed reclamations customers in EU countries may also contact HAMEG directly. Also, after the warranty expired, the HAMEG service will be at your disposal for any repairs.

Return material authorization (RMA):
Prior to returning an instrument to HAMEG ask for a RMA number either by internet (http://www.hameg.com) or fax. If you do not have an original shipping carton, you may obtain one by calling the HAMEG service dept (++49 (0) 6182 800 500) or by sending an email to service@hameg.com.

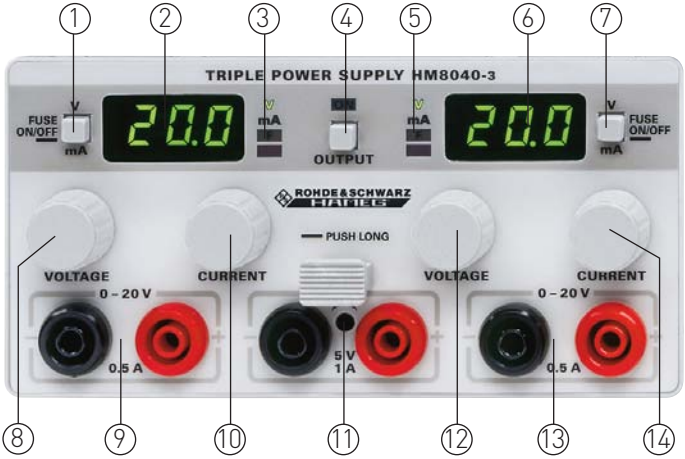
Maintenance

This instrument needs no special maintenance if porperly used. A moist cloth will clean it. Use a soft detergent (water plus 1 % detergent) for the removal of persistent dirt. Remove grease with benzine (petrol ether). Displays and display windows may only be cleaned with a moist cloth.

Use no alcohol, solvents or abrasives! Under no circumstances any fluid must enter the instrument. Other than the specified cleaning materials may affect plastic or lacquered surfaces.

Overtemperature protection

If an internal temperature of 75 ... 80 degrees C is exceeded the outputs and the displays will be turned off. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays. As soon as the displays return to the normal display of the values set the instrument will again be ready to operate. The outputs will remain disabled until the pushbutton OUTPUT ④ is depressed.



Operating controls

④ **OUTPUT**
Turns outputs on/off

⑪ **5 V 1 A**
5 V output, adjustable within ±10% of 5 V with a screwdriver. Max. 1 A, short-circuit proof.

20 V output on the left

① **V / mA / Fuse**
Selection of voltage or current display V/mA
Selection of current limiting or electronic fuse function

② **Display**
3 digit display (7segment LED)

③ **V** LED voltage display selected
mA LED current display selected
F LED of electronic fuse activated
I_{max} LED indication of current limit reached

⑧ **VOLTAGE**
Adjustment of voltage 0 .. 20 V

⑨ **0 – 20 V**
Safety terminals for left 20 V output

⑩ **CURRENT**
Adjustment of current limit I_{max} = 0 .. 0.5 A

20 V output on the right

⑦ **V / mA / Fuse**
Selection of voltage or current display V/mA
Selection of current limiting or electronic fuse function

⑥ **Display**
3 digit display (7segment LED)

⑤ **V** LED voltage display selected
mA LED current display selected
F LED of electronic fuse activated
I_{max} LED indication of current limit reached

⑫ **VOLTAGE**
Adjustment of voltage 0 .. 20 V

⑬ **0 – 20 V**
Safety terminals of right 20 V output

⑭ **CURRENT**
Adjustment of current limit I_{max} = 0 .. 0.5 A

Basics of power supplies

Linear regulators

Linear regulators offer a very constant output voltage even if the mains or the load may vary considerably. The remaining ripple will be very low with any good instrument, about 1 mV_{rms} or less and may be neglected. Also, linear regulators are free from EMI as generated by SMPS.

A conventional mains transformer isolates the instrument from the mains. A recitifier provides an unregulated dc voltage buffered by capacitors which also serve as energy storage elements. A transistor in series with the output is controlled by a regulation loop which compares (a fraction of) the output voltage with a highly stable reference voltage. This analog loop is very fast and will restore the output voltage quickly to its desired value whenever the input voltage or the load vary.

Parallel and series operation

Supplies must be specified for these operating modes which is the case with all HAMEG supplies. The output voltages to be combined are normally independent of each other. The outputs of one or more supplies can then be connected in series or parallel.

Series operation

As you see (Fig. 2) the voltages are added. The total voltage generated thus may exceed the 42 V safety limit. In such case touching live parts may create danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate such power supplies and their loads. All outputs carry the same current, hence the current limit adjustments of all supplies should be set to the same value. If in any of the series connected power supplies the current limit will be reached this supply will enter the current limiting mode, so the total output voltage will decrease and become unregulated!

Danger! – High voltage

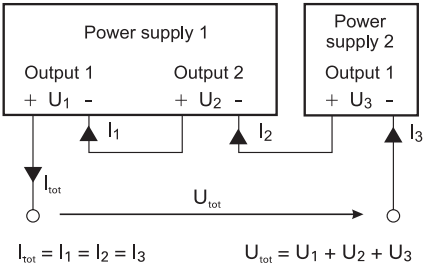


Fig. 2: Serial operation

Parallel operation

In order to increase the total available current the outputs of supplies can be paralleled. The output voltages of the supplies involved are adjusted as accurately as possible to the same value. In this mode it is possible that one or more supplies enter the current limit mode. The output voltage remains in regulation as long as still at least supply is in the voltage control mode. It is recommended but not absolutely necessary to fine adjust the voltages such that the individual current contributions remain nearly equal. Of course, the maximum available output current is the sum of the individual supplies' maximum currents.

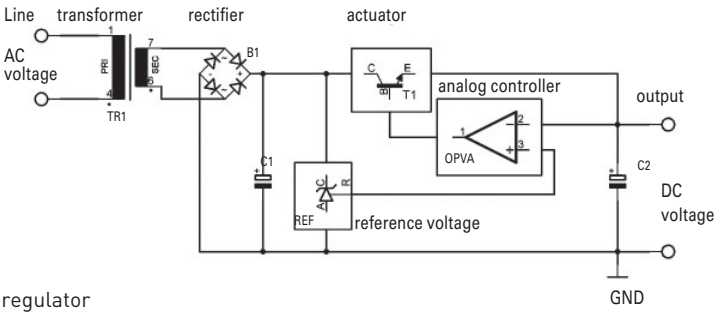


Fig. 1: Linear regulator

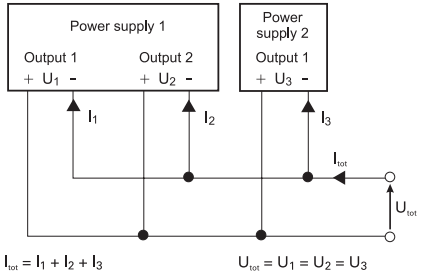
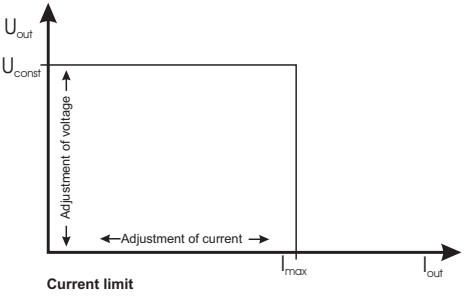


Fig. 3: Parallel operation

Example:
A load draws 0.7 A at 12 V. Each output of the HM8040-3 is specified for 0.5 A. In order to supply the 0.7 A both outputs have to be set to 12 V. Then the respective output safety terminals have to be connected in parallel (black to black, red to red). The load is connected to one of the supplies. By depressing OUPUT ④ the outputs are activated. As a rule one output will supply appr. 500 mA in current limit mode, the other the balance of 200 mA in voltage control mode.

If you parallel power supplies made by HAMEG and those of other manufacturers please make sure that the individual current contributions of the supplies involved are as equal as possible. HAMEG supplies are designed for series and parallel operation. If supplies of other manufacturers are used in a parallel connection which are not overload protected damage may occur if the individual currents are unequal.



Current limiting

means that a maximum current can be set. This is e.g. useful in order to protect a sensitive test circuit. In case of an inadvertent short in the test circuit the current will be limited to the value set which will in most cases prevent damage.

The picture shows that the output voltage V_{out} remains stable, while the current I increases until the current limit selected will be reached. At this moment the instrument will change from constant voltage regulation to constant current regulation. Any further load increase will cause the current to remain stable while the voltage decreases ultimately to zero.

Electronic fuse

This feature provides a still better protection of sensitive loads, especially of such loads which require more than one voltage: if one current limit is reached all output voltages will be dis-connected immediately. In order to turn these back on the pushbutton OUTPUT ④ must be depressed.

Concept of the HM8040-3

The triple power supply HM8040-3 features 3 independent output voltages. In addition to supplying 3 voltages the 0 ... 20 V outputs may be connected in series or parallel.

Exceeding 42 V
If all outputs are series connected the sum can exceed 42 V. In this case touching of live parts may cause danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate these supplies and their loads.

In series connection the maximum current is 0.5A. By paralleling the outputs a maximum of 1A is possible. The maximum voltage remains 20V. Please note that the specifications (e.g. impedance, noise, regulation) listed for individual use of the outputs may change if series or parallel connected.

Output power

As the HM8040-3 is fed from the mainframe supplies in the HM8001-2 its maximum output power is limited to 25W. Sufficient ventilation is necessary.

The operation of two HM8040-3 in the HM8001-2 is only permitted if the sum of all output currents (these are 6) remains ≤2 A.

Overtemperature protection

If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C all outputs and displays will be deactivated. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays.
As soon as the displays will light up again and display the values set the instrument will be ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton OUTPUT ④ has to be depressed.

Switching the outputs on/off

It is a feature of all HAMEG power supplies that the outputs can be turned on and off by pushing a button. The power supply remains turned on so that all voltages and currents may be set prior to turning the outputs on.

Introduction to the operation

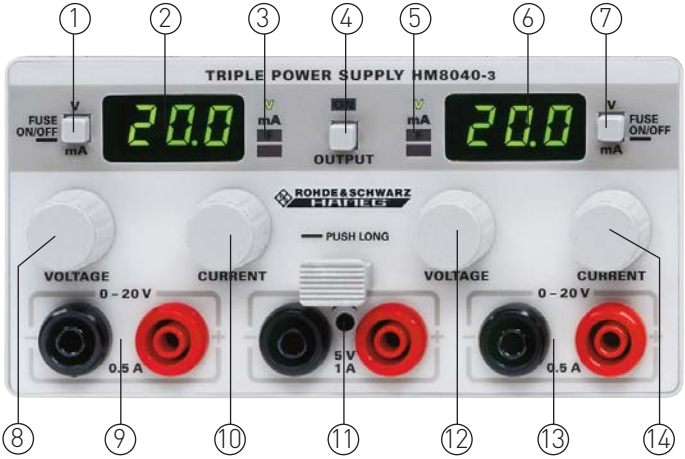
First time operation

Before turning the instrument on please observe the following:

- The mains voltage selector at mainframe HM8001-2 is set to the correct voltage.
- The correct fuses for the voltage selected are installed in the fuseholder
- Connection to a mains outlet with protective earth or to a class 2 isolation transformer
- No visible damage to the instrument
- No damage to the line cord
- No loose parts inside the instrument

Turning the instrument on

After turning the instrument on the outputs will always remain disconnected in order to protect the loads. First the desired voltages should be set, then the desired maximum currents, then the outputs may be activated by pressing OUTPUT ④. After turn-on the instrument will select the current limit mode (electronic fuse deactivated). If the fuse mode is selected after turn-on this mode will be lost after turn-off.



Controls and displays

① ⑦ **V / mA / Fuse**

a) Short operation: switches displays back and forth between voltage (V) and current (mA)

b) Long operation: switches back and forth between "current limiting" and "electronic fuse"

③ ⑤ **V / mA / F (4 x LED)**

V
The voltage at the safety terminals is displayed with a resolution of 0.1 V

mA
The output current is displayed with a resolution of 1 mA

F
If the electronic fuse was activated this LED will light up.

I_{max}
If current limit is reached, the lower LED lights up.

Current limiting
After turn-on the instrument will be in the current limit mode. The knobs CURRENT ⑩ ⑭ allow to set the maximum output currents for the left and right 20 V outputs independently of each other. If the current limit in one output is reached the current will remain at the value I_{max} without affecting any other output. If the current limit set of the remaining output should be reached, this output will also change over to constant current I_{max} operation. In order to set a current limit the output concerned has to be shorted first, then the limit adjusted which is indicated by the associated LED ③ or ⑤ lighting up. After removal of the short the LED will extinguish.

Electronic fuse
Before selecting this mode the maximum currents of the 2 outputs have to be set according to the procedure outlined above. The pushbutton V/mA/Fuse ①⑦ has to be pushed long. After the LED "F" ③ ⑤ lights up the electronic fuse mode is active. If any of the current limits set is reached all outputs will be turned off completely. In order to leave the electronic fuse mode press the pushbutton ①⑦ long again.

Example:
The left output may be in the "current limit" mode while the right output may be in the "electronic fuse mode". If I_{max} is reached in the left output current will continue to flow there. If the current limit is reached in the right output, however, all outputs will be turned off.

The current limits can be adjusted using the rotary controls CURRENT ⑩ ⑭ between 0 – 500 mA. In the CCW position of these controls 0 A the current will be indeed zero, so the output capacitances will be discharged slowly to 0 Volt.

In the "current limit" mode the appropriate LED (I_{max}) ③ ⑤ will light in the CCW position and as explained the output voltage will slowly decrease to zero. In the "electronic fuse" mode all outputs will be disabled immediately after pressing OUTPUT ④ if any of the CURRENT controls is set CCW.

②⑥ **Displays**
7segment 3 digit displays of either voltage or current. Each display associates with the terminals underneath. The displays show continuously the voltages resp. currents of the two 20 V outputs, also while these are switched off. This allows presetting the output levels prior to activating them which we do recommend. Selection of voltage or current is done using the pushbuttons V/mA/Fuse ①⑦. The voltages are displayed with a resolution of 0.1 V, the currents with 1 mA.

④ **Output**
Pushbutton for turning all outputs ON/OFF. The displays remain unaffected always on. Activation of the outputs is indicated by the LED "ON".

④⑬ **0 .. 20 V**
Outputs 0 .. 20 V. Safety terminals for 4 mm safety plugs. The outputs can withstand shorts of unlimited duration.

⑧⑫ **Voltage**
Knobs for output voltage adjustment

⑩⑭ **Current**
Knobs for maximum output current adjustment, pertinent only for the 20 V outputs. The range is 0 .. 500 mA.

If the control is fully CCW the outputs will be disabled immediately if the mode "electronic fuse" was selected. In "current limit" mode the LED I_{max} will light up, and the voltage will decrease slowly to 0 Volt.

⑪ **5 V/1 A**
5 V output with safety terminals for 4 mm safety plugs. Short-circuit proof. The voltage may be changed from 4.5 V to 5.5 V using a screwdriver.

Overtemperature protection!
If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C the outputs and the displays will be switched off which is indicated by 3 blinking dashes showing in the left and right displays. As soon as the displays light up and show the values set again the instrument is ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton OUTPUT ④ has to be depressed.

CE HAMEG Instruments

DECLARATION DE CONFORMITE

Fabricant: **HAMEG Instruments GmbH**
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Designation: **Alimentation triple**

Type: **HM 8040-3**

avec: **HM 8001-2**

Options: **–**

avec les directives suivantes:

Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Normes harmonisées utilisées:

Sécurité:
EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Catégorie de surtension II
Degré de pollution: 2

Compatibilité électromagnétique:
EN 61326-1/A1

Emission: tableau 4, classe B.
Imunitee: tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Émissions de courant harmonique: classe D

EN 61000-3-3
Fluctuations de tension et du flicker

Date: 14.01.2004

Signature

G. Hübenett
Product Manager

Information générale concernant le marquage CE

Les instruments HAMEG répondent aux normes de la directive CEM. Le test de conformité fait par HAMEG répond aux normes génériques actuelles et aux normes des produits. Lorsque différentes valeurs limites sont applicables, HAMEG applique la norme la plus sévère. Pour l'émission, les limites concernant l'environnement domestique, commercial et industriel léger sont respectées. Pour l'immunité, les limites concernant l'environnement industriel sont respectées.

Les liaisons de mesures et de données de l'appareil ont une grande influence sur l'émission et l'immunité, et donc sur les limites acceptables. Pour différentes applications, les câbles de mesures et les câbles de données peuvent être différents. Lors des mesures, les précautions suivantes concernant l'émission et l'immunité doivent être observées.

1. Câbles de données
La connexion entre les instruments, leurs interfaces et les appareils externes (PC, imprimantes, etc.) doit être réalisée avec des câbles suffisamment blindés. Sauf indication contraire, la longueur maximum d'un câble de données est de 3m. Lorsqu'une interface dispose de plusieurs connecteurs, un seul connecteur doit être branché.
Les interconnexions doivent avoir au moins un double blindage. En IEEE-488, le câble HAMEG HZ72 est doté d'un double blindage et répond donc à ce besoin.

2. Câbles de signaux
Les cordons de mesure entre point de test et appareil doivent être aussi courts que possible. Sauf indication contraire, la longueur maximum d'un câble de mesure est de 3m.

Les câbles de signaux doivent être blindés (câble coaxial - RG58/U). Une bonne liaison de masse est nécessaire. En liaison avec des générateurs de signaux, il faut utiliser des câbles à double blindage (RG223/U, RG214/U)

3. Influence sur les instruments de mesure
Même en prenant les plus grandes précautions, un champ électrique ou magnétique haute fréquence de niveau élevé a une influence sur les

appareils, sans toutefois endommager l'appareil ou arrêter son fonctionnement. Dans ces conditions extrêmes, seuls de légers écarts par rapport aux caractéristiques de l'appareil peuvent être observés.

HAMEG Instruments GmbH

Deutsch 2
English 14
Español 38

Français

Informations générales concernant le marquage CE 26

Alimentation Triple HM8040-3 28

Caractéristiques techniques 29

Remarques importantes 30
Déballage 30
Symboles 30
Installation de l'appareil 30
Stockage 30
Sécurité 30
Conditions de fonctionnement 30
Garantie et réparation 31
Entretien 31
Sécurité liée à la temperature 31

L'eléments de commande 32

Notions fondamentales des alimentations 33
Régulation linéaire 33
Fonctionnement en série et en parallèle 33
Limitaion de courant 34
Fusible électronique 34

Concept du HM8040-3 34
Puissance de sortie 35
Protection en température 35
Activation/désactivation des sorties 35

Introduction à l'utilisation 35
Première mise en service 35
Mise sous tension 35

Eléments de commande et affichages 36

Alimentation Triple
HM8040-3

2x 0–20V/0,5A et
1x 5V/1A

Affichage 4¾ avec 50000 digit

42 gammes de mesure; choix de calibre automatique

3 à 6 mesures par seconde

Valeur efficace vraie en mode AC et AC + DC

Précision de 0,05%

Résolution max. 10 µV; 0,01 dBm; 10nA; 10 mΩ; 0,1 °C

Impédance d'entrée >1 GΩ (gamme 0,5 V et 5 V)

Mesure de température en °C / °F par pas de 0,1°

Appareil de base HM8001-2 nécessaire

Appareil de base
HM8001-2

Câbles de mesure en
silicone HZ10

Alimentation Triple HM8040-3

A 23°C, après une période de chauffe de 30 minutes

Sorties

2x 0 – 20V et 5V	avec un bouton d'activation et de désactivation, régulateur avec sécurité en température, possibilité de montage série ou parallèle, limitation de courant et fusibleélectronique

Sortie 20V

Gamme de tension :	2 x 0 – 20 V, continûment réglable
Ondulation résiduelle:	≤ 1 mV_{eff}
Courant de sortie:	0,5 A max.
Limitation de courant/ fusible électronique:	0 – 0,5 A, continûment réglable avc un potentiomètre
Régulation pour une variation de charge de 10% à 90%	
Temps de régulation:	200 µs
Variation dyn. du niveau:	2 mV
Impédance de sortie dynamique:	3,75 mΩ
Régulation pour une charge de base de 50% et saut de +10% de la plei-ne charge	
Temps de régulation:	150 µs
Variation dynamique du niveau:	400 µV
Impédance de sortie dynamique:	4 mΩ

Sortie 5V

Gamme de tension:	5 V ± 500 mV par potentiomètre
Ondulation résiduelle:	≤ 1 mV_{eff}
Courant de sortie:	1A max. en fonctionnement continu, protégées contre les courts-circuits

Affichage des sorties 20V

LED 7 segments:	2 x 3 chiffres, pour courant et tension (V et mA commutable)
Résolution :	0,1 V / 1 mA
Précision d'affichage:	pour la tension ±1 digit pour le courant ±4 digit
LED:	limitation de courant

Valeurs limites

Tension :	25 V pour chaque sortie
Courant :	500 mA pour chaque sortie
Tension reliée à la terre:	100 V pour chaque prise de sortie
Sécurite en température:	Si la température interne dépasse 75 / 80°C, l'appareil s'éteint automatiquement

Divers

Classe de protection :	I suivant: EN 61010 (IEC 61010) avec terre
Alimentation (avec appareil de base) :	1 x 8V / 1 A 2 x 24V / 530 mA 1 x 5V / 400 mA 1 x 18 V_{AC} / 100 mA $\sum$ = 40 W
Courant disponible en fonctionnement à partir du HM8040-3 logé dans le HM8001-2 :	somme de tous les courants de sortie ≤2 A
Temperature de fonctionnement:	+5 °C ... +40 °C
Temperature pour le stockage:	-20 °C ... +70 °C
Humidité:	<5% ... 80% sans condensation
Dimensions (L x H x P):	135 x 68 x 228 mm
Poids:	env. 1,07 kg

Accessoires fournis: Alimentation triple HM8040-3, Manuel
Accessoires disponibles en option: Câbles de mesure en silicone HZ10

Remarques importantes

Déballage

Vérifiez, au moment du déballage, que tous les éléments sont bien présents et, après le déballage, assurez-vous que l'appareil ne présente aucun dommage mécanique et qu'aucune pièce ne s'en est détachée. Signalez immédiatement au four-nisseur tout dommage lié au transport. L'appareil ne doit alors pas être mis en service.

Symboles

(1) (2) (3) (4) (5)

(1) Attention, observer la notice d'utilisation
(2) Prudence, présence de haute tension
(3) Prise de masse
(4) Remarque dont il faut impérativement tenir compte
(5) Stop ! – Danger pour l'appareil

Installation de l'appareil

L'appareil peut être aussi bien utilisé avec le casier de droite que celui de gauche de l'appareil de base HM8001-2. Une fois le module rentré dans le casier libre, une pression sur celui-ci est nécessaire afin d'encliqueter le connecteur situé au dos du module à celui de l'appareil de base. Le module est correctement installé si un renfon-cement d'environ 3 - 4 mm du module par rapport à l'appareil de base est visible.

Stockage

Il faut entreposer l'appareil dans un local sec et fermé. Si l'appareil a été exposé à des températures extrêmes pendant le transport, il faut lui laisser un temps minimum d'acclimatation de 2 heures avant de le mettre sous tension.

Sécurité

Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne EN 61010-1 et de la norme internationale CEI 1010-1.

Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger l'utilisateur doit se référer aux indications et remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi.

Le coffret, le châssis et la masse des bornes de signaux à l'arriere sont reliés au fil de garde du secteur. L'appareil ne doit être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.

Si un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle. Cette supposition est justifiée:

- lorsque l'appareil présente des dommages visibles,
- lorsque l'appareil contient des élements non fixés,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- apres un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides).

A l'ouverture ou à la fermeture du coffret l'appareil doit être séparé de toute source de tension. Si, après cela, une mesure ou un calibrage est inévitable sur l'appareil ouvert sous tension, ceci ne doit être effectué que par un spécialiste habilité.

Conditions de fonctionnement

La gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement s'étend de +5°C a +40°C. Pendant le stockage ou le transport la température peut se situer entre -20°C et +70°C. Si durant le transport ou le stockage de la condensation apparaît, l'appareil doit subir un temps d'acclimatation d'env. 2 heures avant mise en route. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevée en poussière et humidité, en danger d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive. La position de fonctionnement peut être quelconque. Une

circulation d'air suffisante (refroidissement par convection) est cependant à garantir. En fonctionnement continu il y a donc lieu de préférer une position horizontale ou inclinée (pattes rabattues).

Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts!

Veuillez faire attention à ce que deux modules de type HM8040-3 ne soient pas utilisés dans un même appareil de base en raison de la compatibilité électromagnétique.

Garantie et Réperation

Les instruments HAMEG sont soumis à un contrôle qualité très sévère. Chaque appareil subit un test «burn-in» de 10 heures avant de quitter la production, lequel permet de détecter pratiquement chaque panne prématurée lors d'un fonctionnement intermittent. L'appareil est ensuite soumis à un essai de fonctionnement et de qualité approfondi au cours duquel sont contrôlés tous les modes de fonctionnement ainsi que le respect des caractéristiques techniques.

Les conditions de garantie du produit dépendent du pays dans lequel vous l'avez acheté. Pour toute réclamation, veuillez vous adresser au fournisseur chez lequel vous vous êtes procuré le produit.

Pour un traitement plus rapide, les **clients de l'union européenne (UE)** peuvent faire effectuer les réparations directement par HAMEG. Même une fois le délai de garanti dépassé, le service clientèle de HAMEG se tient à votre disposition.

Return Material Authorization (RMA)
Avant chaque renvoi d'un appareil, veuillez réclamer un numéro RMA par Internet: http://www.hameg.com ou par fax. Si vous ne disposez pas d'emballage approprié, vous pouvez en commander un en contactant le service commercial de HAMEG (tel: ++49 (0) 6182 800 500, E-Mail: service@ameg.com).

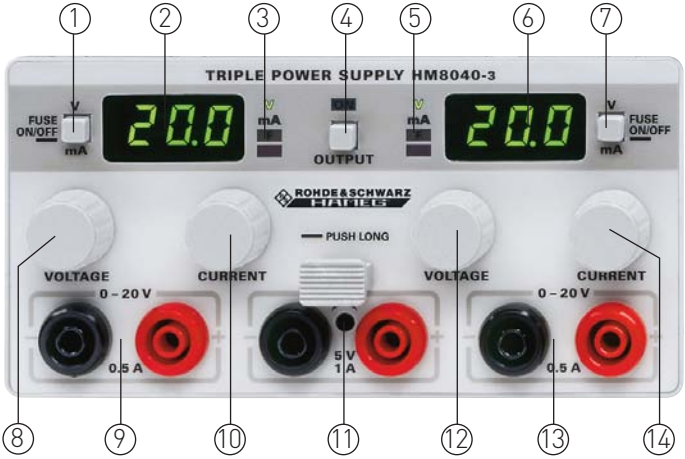
Entretien

Diverses propriétés importantes du module doivent à certains intervalles être revérifiées avec précision. En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001-2 le coffret peut être retiré vers l'arriere. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil. Lors de la fermeture ultérieure de l'appareil il est à veiller que sur tous les côtés le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière. En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

N'utilisez pas d'alcool, ni de détergents ou autres solutions abrasives. En aucun cas, le produit de nettoyage ne doit atteindre les circuits électroniques. L'utilisation d'autres produits de nettoyage risquent d'endommager les peintures ainsi que les matières plastiques.

Sécurité liée à la température

Si la température à l'intérieur de l'appareil dépasse une valeur d'environ 75...80°C, les sorties et l'affichage seront déconnectés. Sur les afficheurs de droite et de gauche apparaissent alors 3 traits. Ceux-ci signalent un dépassement de température à l'intérieur de l'appareil. Après refroidissement, l'appareil est de nouveau prêt à fonctionner. L'afficheur affiche de nouveau les valeurs réglées Les sorties de tension sont encore désactivées. Par simple appui sur la touche OUTPUT, elles peuvent être réactivées.



L'éléments de commande

④ **OUTPUT**
Active/désactive les sorties

⑪ **5V / 1A**
Sortie 5V Réglable de ±10% de 5V par potentiomètre (fond de tournevis) 1A max protégé contre les courts circuits

Sortie 20V coté gauche

① **V/mA/Fuse**
Touche de sélection de l'affichage de la tension ou du courant V/mA. Sélection de la fonction de limitation de courant ou de la protection électronique.

② **Display**
Affichage 3 chiffres (DEL à 7 segments)

③ **V** (DEL) affichage de tension sélectionné
mA (DEL) affichage du courant sélectionné
F (DEL) protection électronique sélectionné
I_{max} (DEL) indication de dépassement de la limite de courant

⑧ **Voltage**
Réglage de la tension de 0 à 20 V

⑨ **0 – 20V**
bornes de sécurité de sortie 20V gauche

⑩ **Current**
Réglage de la limite de courant I_{max} = 0...0,5A

Sortie 20V coté droit

⑦ **V/mA/Fuse**
Touche de sélection de l'affichage de la tension ou du courant V/mA. Sélection de la fonction de limitation de courant ou de la protection électronique.

⑥ **Display**
Affichage 3 chiffres (DEL à 7 segments)

⑤ **V** (DEL) affichage de tension sélectionné
mA (DEL) affichage du courant sélectionné
F (DEL) protection électronique sélectionné
I_{max} (DEL) indication de dépassement de la limite de courant

⑫ **Voltage**
Réglage de la tension de 0 à 20 V

⑬ **0 – 20V**
bornes de sécurité de sortie 20V droite

⑭ **Current**
Réglage de la limite de courant I_{max} = 0...0,5A

Notions fondamentales des alimentations

Régulation linéaire

Les alimentations à régulation linéaire offrent l'avantage de fournir une tension de sortie constante même en cas de fortes variations du secteur ou de la charge. Pour un bon instrument l'ondulation résiduelle très faible, inférieure à 1 mV_{rms} ou moins est tout à fait négligeable. Les alimentations linéaires produisent moins d'interférences électromagnétiques que les alimentations à découpage.

Un transformateur conventionnel isole l'instrument du secteur. Un pont redresseur fournit une tension continue non régulée et filtrée par des condensateurs servant également de réserve d'énergie. Un transistor en série avec la sortie est contrôlé par la boucle de régulation qui compare (une fraction de) la tension de sortie avec la tension de référence de précision. Cette boucle de régulation analogique est très rapide et permet de rétablir rapidement la tension de sortie à la valeur désirée quand le secteur ou la charge varient.

Fonctionnement en série et en parallèle

Les alimentations doivent être conçues pour ces modes de fonctionnement ce qui est le cas pour toutes les alimentations HAMEG. Les tensions de sortie pouvant être combinées sont généralement indépendantes les unes des autres. Les sorties d'une ou de plusieurs alimentations peuvent alors être branchées en série ou en parallèle.

Danger! – Haute tension

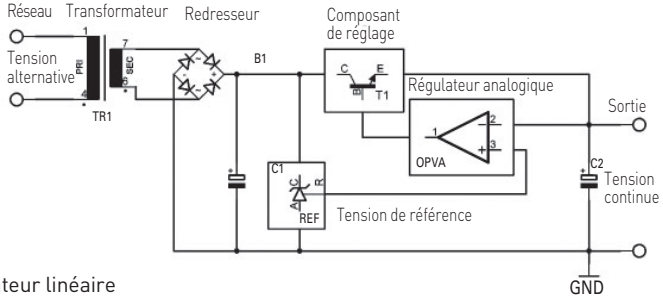


Fig. 1: Régulateur linéaire

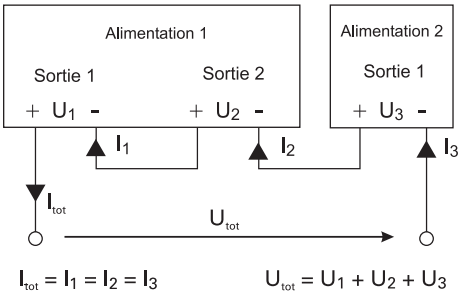


Fig. 2: Fonctionnement en série

Fonctionnement en série

Comme présenté (Fig.2) les tensions s'additionnent. Lors d'un branchement série de toutes les sorties, la tension maximale de la classe de protection de 42V peut être dépassée. Dans ces conditions, toucher les parties conductrices sous tension peut constituer un danger. Il est donc établi que seuls les techniciens qualifiés et formés à ces dangers peuvent utiliser cet appareil et les charges pouvant y être connectées. Toutes les sorties doivent supporter le même courant donc toutes les limites de courant doivent être réglées sur la même valeur. Si une seule des alimentations branchées en série passe en mode limitation de courant, la tension de sortie totale s'effondre.

Fonctionnement en parallèle

De façon à accroître le courant total disponible, toutes les sorties des alimentations peuvent être branchées en parallèle. Les tensions de sortie des alimentations participantes doivent être réglées le plus précisément possible à la même valeur. Dans ce mode il est possible qu'une ou plusieurs ali-

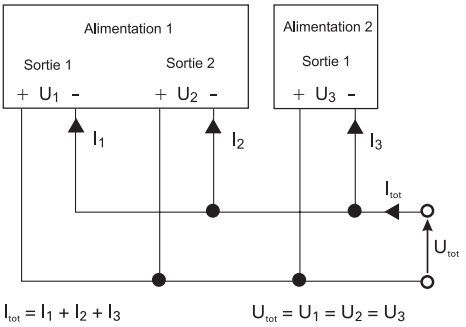


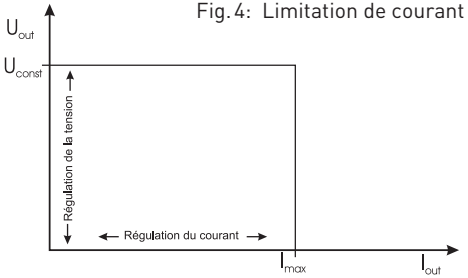
Fig. 3: Fonctionnement en parallèle

mentations entrent en mode limitation de courant. La tension de sortie demeure en régulation tant qu'une des alimentations reste en mode de régulation de tension. Il est recommandé mais mon obligatoire de régler précisément les tensions de façon à ce que les courants de chaque sortie soient approximativement égaux. Le courant total maximal disponible sera la somme des courants individuels des sources branchées en parallèle.

Exemple:
Pour une charge consommant un courant de 0,7A sous 12V. chaque sortie du HM8040-3 ne peut fournir que 0,5A. De façon à pouvoir fournir 0,7A les deux sorties doivent être réglées sur 12V, puis les bornes de sécurité des sorties respectives doivent être reliées en parallèle (rouge avec rouge, noire avec noire) et la charge reliée à l'une des sorties. En appuyant sur la touche OUTPUT ④ les sorties sont activées. L'une des sorties délivrera environ 500mA en mode limitation de courant alors que l'autre délivrera les 200mA manquants en mode régulation de tension.

Si vous branchez des alimentations HAMEG avec des alimentations d'autres fabricants assurez vous que les courants individuels de chacune des sources soient équilibrés. Les alimentations HAMEG sont conçues pour un fonctionnement en série et en parallèle. Si vous utilisez des alimentations d'autres fabricants en mode parallèle et que celles-ci ne sont pas protégées contre les surcharges, elles risquent d'être endommagées par une répartition mal équilibrée.

Fig. 4: Limitation de courant



Limitation de courant

Cette fonctionnalité permet de limiter le courant de sortie maximum à une valeur préréglée, ce qui peut être utile pour protéger un circuit sensible et éviter de l'endommager. En cas de défaut sur le circuit testé (court-circuit par exemple), le courant de sortie sera limité à la valeur pré-réglée.

Le schéma ci-dessus montre que la tension de sortie Vout demeure stable, alors que le courant I croît jusqu'à ce que la limite définie soit atteinte. A ce moment précis, le mode de fonctionnement de l'alimentation change de régulation de tension constante à régulation de courant constant. Le courant I demeure stable malgré un accroissement de la charge alors que la tension de sortie Vout décroît progressivement jusqu'à Zéro.

Fusible électronique

Cette fonctionnalité apporte une bien meilleure protection aux charges et appareils sensibles spécialement pour ceux nécessitant plusieurs tensions d'alimentation. En cas de défaut, si l'une des limites de courant est atteinte, toutes les tensions de sortie seront immédiatement désactivées. Après élimination du défaut vous pourrez de nouveau activer les sorties en appuyant sur la touche OUTPUT ④.

Concept du HM8040-3

L'alimentation triple HM8040-3 fournit 3 tensions d'alimentation séparées galvaniquement. Un branchement en série de toutes les tensions de sortie est donc réalisable, ainsi qu'un branchement parallèle des 2 tensions d'alimentations réglables de 0 à 20 V.

Attention:
Lors d'un branchement série de toutes les sorties, la tension maximale de la classe de protection de 42V peut être dépassée. Dans ces conditions toucher les parties conductrices sous tension peut constituer un danger. Il est donc établi que seuls les techniciens qualifiés et formés à ces dangers peuvent utiliser cet appareil et les charges pouvant y être connectées.

En branchement série le courant maximal est limité à 0,5A, en branchement parallèle le courant maximal peut atteindre 1A. La tension de sortie est alors limitée à 20V. Certaines caractéristiques d'un appareil comme l'impédance interne, la tension de bruit,ou les niveaux de réglage peuvent être modifiées par un branchement série ou parallèle.

Puissance de sortie du HM8040-3

Le HM8040-3 utilise la tension d'alimentation disponible dans l'appareil de base HM8001-2 et est, par conséquent, limité au niveau de la puissance de sortie. Le HM8040-3 ne doit fonctionner avec le HM8001-2 que si la puissance maximale de sortie ne dépasse pas 25W. Lors de l'utilisation du HM8040-3, il faut veiller à ce qu'il ne surchauffe pas et soit toujours bien ventilé.

L'utilisation de deux HM8040-3 dans le même appareil de base HM8001-2 n'est autorisée que si la somme de tous les courants de sortie (dans ce cas 6) n'excède pas 2A.

Protection en température

Si la température interne dépasse 75° à 80 degrés C, toutes les sorties et affichages sont désactivés, ceci est indiqué par trois clignotements des afficheurs droit et gauche.

Dès que les afficheurs indiquent de nouveau les tensions réglées, l'appareil est de nouveau prêt à fonctionner. Il faut afors appuyer sur la touche OUTPUT ④ pour réactiver les sorties.

Activation/désactivation des sorties

C'est une caractéristique de toutes les alimentations HAMEG, les sorties peuvent être activées et désactivées par le simple appui d'une touche. L'alimentation restant sous tension, il est possible de régler les tensions et courants et d'activer ensuite les sorties.

Introduction à l'utilisation

Première mise en service

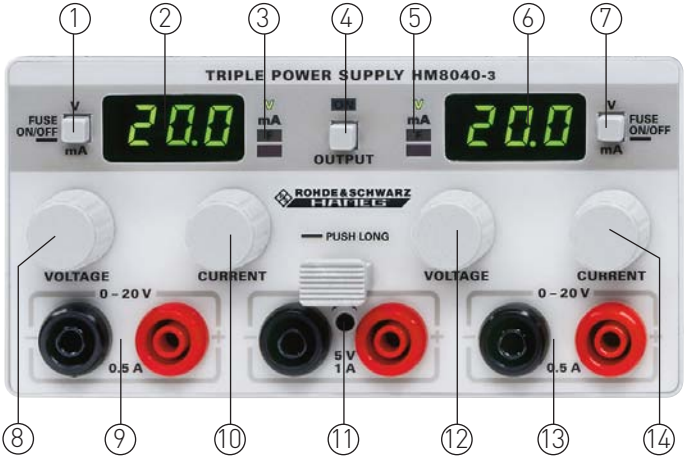
Avant la mise sous tension de l'instrument, tenez compte des points suivants:

- La tension secteur de l'appareil de base HM8001-2 doit correspondre à la tension secteur disponible.
- Les fusibles se trouvant dans le porte-fusible doivent correspondre à la tension sélectionnée.
- Le raccordement au secteur avec prise de terre conformément à la réglementation ou à un transformateur d'isolement de classe de protection 2
- Aucun dommage visible sur l'appareil
- Aucun dommage sur le câble d'alimentation
- Aucune pièce détachée mobile dans l'appareil.

Mise sous tension

A la mise sous tension de l'alimentation toutes les sorties sont désactivées afin de protéger la charge pouvant être connectée. Réglez la tension désirée puis le courant maximum, vous pouvez ensuite activer les sorties en appuyant sur la touche OUTPUT ④. Après la mise sous tension, l'alimentation sera toujours en mode limitation de courant et la protection électronique (electronic fuse) désactivée.

Si la protection électronique a été sélectionnée après la mise sous tension elle sera désactivée lors de l'arrêt de l'appareil.



Eléments de commande et affichages

① ⑦ **V / mA / Fuse**

appui court: commute l'affichage entre la tension V et le courant mA

appui long: commute entre la limitation de courant et la protection électronique

③ ⑤ **V / mA / F (4 x LED)**

V

la tension aux bornes de sortie est affichée avec une résolution de 0,1 V

mA

le courant de sortie est affiché avec une résolution de 1 mA

F

si la protection électronique est activée cette DEL s'allume

I_{max}

si la limite de courant est atteinte, la DEL du bas s'allume.

Limitation de courant

A la mise sous tension l'alimentation sera toujours en mode limitation de courant. Les boutons CURRENT ⑩ et ⑭ permettent de régler le courant de sortie maximum de sorties 20 V gauche et droite indépendamment l'une de l'autre. Si la limitation de courant de l'une des sorties est atteinte le courant sera maintenu à la valeur Imax réglée sans affecter aucune autre sortie. Lorsque la valeur limite réglée est atteinte, l'alimentation passe en mode de régulation à courant constant pour la sortie concernée. Afin de régler le seuil de limitation de courant, les bornes de sortie de l'alimentation concernée doivent être court-circuitées. Lors du réglage la DEL ③ ou ⑤ est allumée, elle s'éteint après le retrait du court-circuit.

Protection électronique (electronic fuse)

Avant de choisir ce mode, les courants maxima des deux sorties doivent avoir été réglés suivant la procédure décrite ci-dessus. La touche V/mA/Fuse ① ⑦ doit être maintenu appuyée (appui long), lorsque la DEL ③ ou ⑤ s'allume le mode electronic fuse est activé. Si l'une ou l'autre des limites de courant est atteinte, toutes les sorties seront désactivées. pour quitter le mode electronic fuse maintenez de nouveau un appui long sur la touche.

Exemple:

La sortie gauche peut être en régulation de courant alors que la sortie droite est en mode de protection électronique (electronic fuse). Si le courant Imax est atteint sur la sortie gauche, l'alimentation continuera à débiter, mais si la limite est atteinte sur la sortie droite, toutes les sorties seront désactivées.

Le réglage de la limitation de courant s'effectue avec les boutons CURRENT ⑩ et ⑭ de 0 à 500 mA. En mode régulation

de courant si ce bouton est réglé à 0 mA le courant de sortie sera également à Zéro les condensateurs de sortie se déchargent et la tension de sortie chute lentement à 0V. En mode limitation de courant la DEL I_{max} s'allume pendant que la tension de sortie chute lentement à 0V. En mode electronic fuse toutes les sorties seront immédiatement désactivées après l'appui sur la touche OUTPUT ④ si une des sorties est en mode régulation de courant.

② ⑥ **Affichages**
Affichages à 3 chiffres (DEL à 7 segments) de la tension ou du courant. Chaque afficheur correspond aux bornes situées directement en dessous. Les afficheurs indiquent en permanence la tension ou le courant (suivant le choix) même lorsque les sorties sont désactivées, ce qui permet d'effectuer les réglages.

Il est d'ailleurs recommandé d'effectuer les réglages des valeurs de sorties avant d'activer celles-ci. La sélection entre la tension et le courant s'effectue avec les touches V/mA/Fuse ① ⑦ la tension est affichée avec une résolution de 0,1 V et le courant avec une résolution de 1 mA.

④ **OUTPUT**
Ce bouton permet d'activer et de désactiver toutes les sorties, il n'intervient pas sur l'affichage et les réglages. L'activation des sorties est indiquée par la DEL «ON».

⑨⑬ **0 – 20V**
Sorties 0...20V bornes de sécurité pour fiche banane de 4 mm. Sorties protégées contre les courts circuits.

⑧⑫ **Voltage**
Bouton de réglage de la tension

⑩⑭ **Current**
Bouton de réglage de la limitation de courant de sorties 20V. Plage de réglage de 0 à 500 mA si ce bouton est réglé à 0 mA (à fond à gauche) toutes les sorties sont immédiatement désactivées si l'alimentation est en mode electronic fuse. Si l'alimentation est en mode limitation de courant la DEL I_{max} s'allume et la tension de sortie chute à 0V.

⑪ **5V / 1A**
Sortie 5V avec bornes de sécurité pour fiche banane de 4 mm protégée contre les courts circuits. La tension peut être réglée de 4,5V à 5,5V par un potentiomètre (fond de tournevis)

Protection en température!
si la température interne dépasse 75° à 80 degrés C, toutes les sorties et affichages sont désactivés. Ceci est indiqué par trois clignotements des afficheurs droit et gauche. Dès que les afficheurs indiquent de nouveau les tensions réglées, l'appareil est de nouveau prêt à fonctionner. Il faut alors appuyer sur la touche OUTPUT ④ pour réactiver les sorties.

CE HAMEG Instruments

Declaración de Conformidad

Fabricante: **HAMEG Instruments GmbH**
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

HAMEG Instruments GmbH certifica la conformidad para el producto

Descripción: **Alimentación triple**
Tipo: **HM8040-3**

con: **HM8001-2**

Opciónes: **–**

con las siguientes directivas:

Directiva EMC 89/336/CEE enmendada por 91/263/CEE, 92/31/CEE

Directiva de equipos de baja tensión 73/23/CEE enmendada por 93/68/EWG

Normas armonizadas utilizadas:

Seguridad:
EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Categoría de sobretensión: II
Grado de polución: 2

Compatibilidad Electromagnética
EN 61326-1/A1

Emission: Tabelle 4, Klasse B.
Imunidad: Tabelle A1.

EN 61000-3-2/A14 misión de corrientes armónicas: Clase D

EN 61000-3-3
fluctuaciones de tensión y flicker.

Datum: 14.01.2004

Unterschrift

G. Hübenett
Product Manager

Indicaciones generales en relación a la marca CE

Los instrumentos de medida HAMEG cumplen las prescripciones técnicas de la compatibilidad electromagnética (CE). La prueba de conformidad se efectúa bajo las normas de producto y especialidad vigentes. En casos en los que hay diversidad en los valores de límites, HAMEG elige los de mayor rigor. En relación a los valores de emisión se han elegido los valores para el campo de los negocios e industrias, así como el de las pequeñas empresas (clase 1B). En relación a los márgenes de protección a la perturbación externa se han elegido los valores límite válidos para la industria.

Los cables o conexiones (conductores) acoplados necesariamente a un aparato de medida para la transmisión de señales o datos influyen en un grado elevado en el cumplimiento de los valores límite predeterminados. Los conductores utilizados son diferentes según su uso. Por esta razón se debe de tener en cuenta en la práctica las siguientes indicaciones y condiciones adicionales respecto a la emisión y/o a la impermeabilidad de ruidos:

1. Conductores de datos
La conexión de aparatos de medida con aparatos externos (impresoras, ordenadores, etc.) sólo se deben realizar con conectores suficientemente blindados. Si las instrucciones de manejo no prescriben una longitud máxima inferior, esta deberá ser de máximo 3 metros para las conexiones entre aparato y ordenador. Si es posible la conexión múltiple en el interfaz del aparato de varios cables de interfaces, sólo se deberá conectar uno.

Los conductores que transmitan datos deberán utilizar como norma general un aislamiento doble. Como cable de bus IEEE se presta el cable de HAMEG con doble aislamiento HZ72.

2. Conductores de señal
Los cables de medida para la transmisión de señales deberán ser generalmente lo más cortos posible entre el objeto de medida y el instrumento de medida. Si no queda prescrita una longitud diferente, esta no deberá sobrepasar los 3 metros como máximo.
Todos los cables de medida deberán ser blindados (tipo coaxial RG58/U). Se deberá prestar especial atención en la conexión correcta de la masa. Los

generadores de señal deberán utilizarse con cables coaxiales doblemente blindados (RG223/U, RG214/U).

3. Repercusión sobre los instrumentos de medida
Si se está expuesto a fuertes campos magnéticos o eléctricos de alta frecuencia puede suceder que a pesar de tener una medición minuciosamente elaborada se cuelen porciones de señales indeseadas en el aparato de medida. Esto no conlleva a un defecto o paro de funcionamiento en los aparatos HAMEG. Pero pueden aparecer, en algunos casos por los factores externos y en casos individuales, pequeñas variaciones del valor de medida más allá de las especificaciones pre-determinadas.

HAMEG Instruments GmbH

Deutsch 2
English 14
Français 26

Español

Indicaciones generales en relación a la marca CE 38

Fuente de alimentation triple HM8040-3 40

Datos técnicos 41

Información general 42
Seguridad 42
Símbolos utilizados 42
Garantía y reparaciones 42
Mantenimiento 42
Condiciones de funcionamiento 43
Puesta en funcionamiento de los módulos 43
Protección por sobretemperatura 43

Mandos de control 44

Principios básicos sobre fuente de alimentaion 45
Fuentes de alimentación lineales 45
Fusible electrónico 46

Funcionalidad de HM8040-3 47
Potencia de salida del HM8040-3 47
Activar/desactivar des salidas 47

Introducción al manejo des equipo 47
Puesta en funcionamiento 47
Conexión del HM8040-3 47

Elementos de mando e indicaciones 48
Protección de sobrecalentamiento 49

Fuente de alimentación triple HM8040-3

2x 0-20 V/0,5 A y
1x 5 V/1 A

Indicación de 3-posiciones, independientes para corriente y tensión

Resolución de la indicación 0,1 V/1 mA

Limitación de corriente ajustable

Fusible electrónico

Regulación lineal

Baja en ruidos y ondas residuales

Tecla para activar / desactivar las salidas

Precisa el aparato base HM8001-2

Aparato base
HM8001-2

Cables de medida de silicona HZ10

Fuente de alimentación triple HM8040-3

con 23 °C después de un precalentamiento de 30 min

Salidas

2 x 0–20 V y 5 V	on/off con una tecla, regulación con fusiblede temperatura, libre de potenciales paramodo paralelo y serie, limitación de corriente ajustable y fusible electrónico

Salida 20 V

Margen de ajuste:	2 x 0 – 20 V, de forma contínua
Onda residual:	≤ mV_{rms}
Corriente de salida:	máx. 0,5 A
Limitación de corriente/ Fusible electrónico:	0 – 0,5 A ajustable de forma contínua
Comportamiento dinámico: Regulación de carga completa con 10%–90% salto de carga	
Tiempo de regulación:	200 µs
Diferencia en regulación dinámico:	tip. 2mV
Resistencia de salida dinámico:	3,75 mΩ
Regulación de carga completa con 50% de carga básica y ±10% salto de carga	
Tiempo de regulación:	150 µs
Diferencia en regulación dinámico:	400 µV
Resistencia de salida dinámico:	4 mΩ

Salida 5 V

Margen de ajuste:	5 V ±0,5 V con trimer-potenciómetro
Onda residual:	≤1 mV_{rms}
Corriente de salida:	máx. 1 A en modo continuado, protegido alcorto-circuito

Indicación combinada de salidas de 20 V

7 segmentos LED:	2 x 3-pos, para tensión y corriente (V, mA)
Resolución:	0,1 V / 1 mA
Precisión de la indicación:	±1 digit tensión ±4 digit corriente
LED:	indica el cambio a la regulación de corriente

Valores

LímiteContratensión:	25 V, cada salida
Contracorriente:	500 mA, cada salida
Tensión contra tierra:	**100 V, cada borne de salida**
Fusible de temperatura:	Si la temperatura interna sobrepasa un valorde 75...80°C, se desconecta el HM8040-3

Varios

Clase de protección:	Clase de protección I, (EN61010-1)
Alimentación (con Aparato Base):	1 x 8V / 1 A 2 x 24 V / 530 mA 1 x 5V / 400 mA 1 x 18 V_{AC} / 100 mA ∑ = 40 W
Consuma bajo carga con 2 HM8040-3 en el HM8001-2:	Suma de todas las corrientes de salida ≤2 A
Temperatura de funcionamiento:	+5 °C hasta +40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C hasta +70 °C
Humedad relativa perm.:	5% ... 80% (sin condensación)
Dimensiones (An x Al x Pr):	135 x 68 x 228 mm
Peso:	aprox. 1,07kg

Contenido del suministro:
HM8040-3 Fuente de alimentación triple, Manual de instrucciones
Accesorios opcionales:
Cables de medida de silicona con conectores interconectables HZ10

Información general

Los módulos HAMEG normalmente sólo deben utilizarse en combinación con el aparato base HM8001-2. Para su incorporación a otros sistemas hay que tener en cuenta que los módulos sólo pueden ser alimentados con las tensiones que se especifican en los datos técnicos.

Después de desembalar un aparato, compruebe ante todo que no existan desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso de que se observen daños de transporte, estos se deberán comunicar inmediatamente al pro-veedor. En tal caso no ponga el aparato en funcionamiento.

Símbolos utilizados

(1) (2) (3) (4) (5)

1 Atención – Véanse las instrucciones del manual
2 Atención: Alta Tensión
3 Conexión a masa (tierra)
4 Indicación – Téngala en cuenta
5 Stop! – El equipo puede sufrir daños

Seguridad

Este aparato se ha fabricado y se ha controlado según las **normativas de seguridad para instrumentos de medida, control, regulación y laboratorio VDE 0411 parte 1a** y ha salido de fábrica en estado de seguridad técnica impecable. También cumple las normas europeas EN 61010-1 ó la norma internacional IEC 1010-1. Como corresponde a las normas de la clase de protección I, todas las piezas de la caja y del chasis están conectadas al contacto de tierra (protector) de la red. (Para los módulos esto sólo es válido si se utilizan en combinación con el aparato base.) Tanto los módulos como el aparato base deben utilizarse sólo con enchufes de seguridad correspondientes a las normas en vigor. No está permitido inutilizar la conexión de tierra dentro o fuera de la unidad. Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad, hay que apagar el aparato y asegurar que no pueda ser puesto en funcionamiento involuntariamente.

Tales razones pueden darse si el aparato:
- muestra daños visibles,
- contiene piezas sueltas,
- ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en lugar húmedo).

Antes de abrir o cerrar la caja del aparato, este debe desconectarse de toda fuente de tensión. Si fuese imprescindible proceder a una medición o calibración con el aparato abierto y bajo tensión, estas tareas solo deberán ser realizadas por un técnico experto en la materia y habituado a los posibles peligros que implican tales operaciones.

Garantía y reparaciones

Su equipo de medida HAMEG ha sido fabricado con la máxima diligencia y ha sido comprobado antes de su entrega por nuestro departamento de control de calidad, pasando por una comprobación de fatiga intermitente de 10 horas. A continuación se han controlado en un test intensivo de calidad todas las funciones y los datos técnicos.

Son válidas las normas de garantía del país en el que se adquirió el producto de HAMEG. Por favor contacte su distribuidor si tiene alguna reclamación.

Sólo para los paises de la UE
Los clientes de la UE pueden dirigirse directamente a Hameg para acelerar sus reparaciones. El servicio técnico de Hameg también estará a su disposición después del período de garantía.

Return Material Authorization – RMA
Por favor solicite un número RMA por internet o fax antes de reenviar un equipo. Si no dispone de un embalaje adecuado puede pedir un cartón original vacío de nuestro servicio de ventas (Tel: +49 (0) 6182 800 500, E-Mail: service@hameg.de).

Mantenimiento

Es aconsejable controlar periódicamente algunas de las características más importantes de los instrumentos de medida. Las comprobaciones

necesarias son fáciles de realizar con ayuda del plan de chequeo contenido en el presente manual.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del aparato base HM8001-2, la caja puede deslizarse hacia atrás. Antes es necesario desconectar el cable de conexión a la red y todos los cables BNC que puedan estar conectados al aparato.

Al cerrar de nuevo la caja del aparato hay que procurar que la envoltura de ésta encaje correctamente entre el panel frontal y posterior.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del módulo, se pueden desmontar ambas tapas del chasis. Al cerrarlo de nuevo hay que procurar que las ranuras de guía encajen perfectamente en el chasis frontal.

Condiciones de funcionamiento

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiental entre +5°C y +40°C. Durante el transporte o almacenaje la temperatura debe mantenerse entre -20°C y +70°C. Si durante el transporte o almacenaje se hubiese producido condensación, habrá que aclimatar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento. Estos instrumentos están destinados para ser utilizados en espacios limpios y secos. Por eso, no es conveniente trabajar con ellos en lugares con mucho polvo o humedad y nunca cuando exista peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre ellos sustancias químicas agresivas. Funciona en cualquier posición. Sin embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso prolongado, es preferible situarlos en posición horizontal o inclinada (estribos de apoyo). Los orificios de ventilación siempre deben permanecer despejados.

Puesta en funcionamiento de los módulos

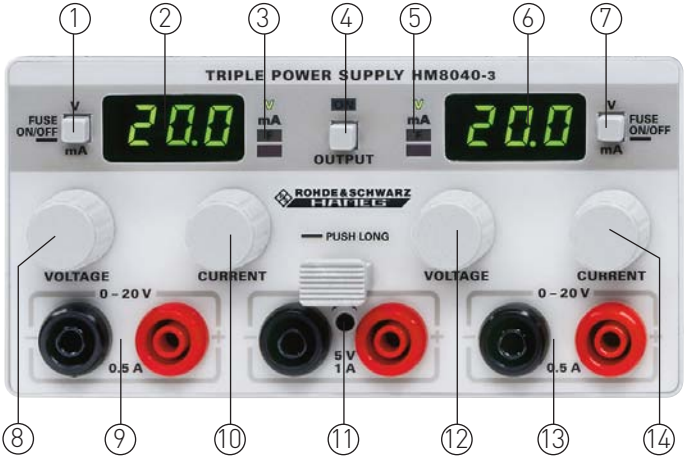
Antes de conectar el aparato base a la red es necesario comprobar que la tensión de red ajustada en el panel posterior del mismo coincide con la tensión de red disponible. La conexión entre el conducto de protección del HM8001-2 y el contacto de tierra de la red debe establecerse antes que cualquier otra conexión (por eso, hay que conectar primero el enchufe de red del HM8001-2). Entonces la puesta en funcionamiento de los módulos se reduce a la acción de introducirlos en el aparato base. Pueden funcionar indistintamente en el hueco derecho o izquierdo. Al introducir un módulo o efectuar un cambio de módulos, el aparato base deber estar apagado. La tecla roja POWER (en el centro del marco frontal del HM8001-2) resalta y en su plano superior se aprecia un pequeño círculo (o). Si no se utilizan los bornes BNC situados en la parte posterior del aparato, conviene por razones de seguridad, desconectar los cables BNC que puedan estar conectados. Para que los módulos funcionen correctamente con todas las tensiones de alimentación, hay que introducirlos hasta el fondo del hueco. Hasta que éste no se halle en esa posición, no existe conexión de seguridad con la caja del módulo (clavija situada encima de la regleta de contactos en el aparato base). En ese caso no debe conectarse ninguna señal a los enchufes de entrada del módulo.

Regla general de procedimiento: Antes de acoplar la señal de medida, el módulo debe estar conectado y dispuesto para el funcionamiento. Si se reconoce un tipo de avería en el aparato de medición no se debe proseguir midiendo. Antes de apagar el módulo o de proceder a un cambio de módulo, el módulo en primer lugar debe desconectarse del circuito de medida.

Protección por sobretemperatura

Si la temperatura interior del equipo sobrepasa un valor de aprox. 75....80 °C, se desconectan las salidas y la indicación. En la indicación izquierda y derecha parpadean entonces tres rayitas. Estas indican que hay un sobrecalentamiento en el interior del equipo. Después de volver a su temperatura de trabajo normal, el equipo vuelve a estar operativo. La pantalla volverá a indicar los valores anteriormente ajustados. Las salidas permanecerán cerradas. La tecla OUTPUT permite activar nuevamente las salidas.

Por favor tenga en cuenta, que no está permitido tener en funcionamiento dos equipos del tipo HM8040-3 simultáneamente, por razones de compatibilidades electromagnéticas.



Mandos

④ **OUTPUT**
Activar / Desactivar todas las salidas

⑪ **5V / 1A**
Salida de 5V, ajustable con un trimer ± aprox. 10%, máx. 1A, resistente al corto-circuito

Salida izquierda de 20V

① **V/ mA / Fuse**
Conmutación entre la indicación de V y mA
Conmutación entre los modos de funcionamiento de „fusible electrónico" y „limitación de corriente".

② **Display**
Indicación de 3 posiciones (LEDs de 7 segmentos)

③

V (LED)	Selección de la indicación de tensión
mA (LED)	Selección de la indicación de corriente
F (LED)	Activación del fusible electrónico (Fuse)
I_{max} (LED)	Se alcanza la corriente máxima ajustada I_{max}

⑧ **VOLTAGE**
Ajuste de la tensión de 0...20V

⑨ **0 – 20V**
Bornes protegidos, salida izquierda de 20 V

⑩ **CURRENT**
Limitación de corriente Imax 0...0,5 A

Salida derecha de 20V

⑦ **V/ mA / Fuse**
Conmutación entre la indicación de V y mA
Conmutación entre los modos de funcionamiento de „fusible electrónico" y „limitación de corriente".

⑥ **Display**
Indicación de 3 posiciones (LEDs de 7 segmentos)

⑤

V (LED)	Selección de la indicación de tensión
mA (LED)	Selección de la indicación de corriente
F (LED)	Activación del fusible electrónico (Fuse)
I_{max} (LED)	Se alcanza la corriente máxima ajustada I_{max}

⑫ **VOLTAGE**
Ajuste de la tensión de 0...20V

⑬ **0 – 20V**
Bornes protegidos, salida izquierda de 20 V

⑭ **CURRENT**
Limitación de corriente I_{max} 0

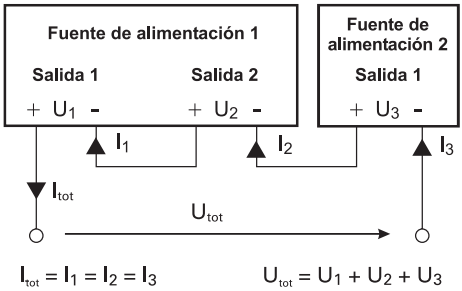
Principios básicos sobre fuentes de alimentación

Fuentes de alimentación lineales

Fuentes de alimentación con una regulación lineal tienen la ventaja de tener una salida de tensión muy constante, incluso cuando hay grandes variaciones de tensión de red o de cargas en la salida. La ondulación residual remanente se sitúa en los equipos de alta gama alrededor de 1 mV_{rms} e incluso inferior y puede ser des-apreciado por este motivo. Las fuentes de alimentación lineales generan unas interferencias inapreciables en comparación a las fuentes de alimentación pulsadas.
El transformador de red convencional sirve para separar galvánicamente el circuito primario (tensión de red) del circuito secundario (tensión de salida). El rectificador posterior genera una tensión contínua sin regulación. Unos condensadores anteriores y posteriores a la unidad de regulación, amortiguan variaciones en el consumo actuando como estabilizadores. Como unidad de regulación se utiliza un transistor. Una tensión de referencia de elevada precisión se compara en analógico con la tensión de salida. Este tramo de regulación analógica es muy rápido y permite obtener tiempos de regulación cortos al variar las magnitudes de salida.

Modo de funcionamiento en paralelo y en serie

La condición para poder utilizar estos modos de funcionamiento es que las fuentes de alimentación correspondientes estén diseñadas para poder trabajar en modo paralelo y/o en modo serie. Las fuentes de alimentación de Hameg están diseñadas para esa función. Las tensiones de salida que se desean combinar, son normalmente independientes. Entonces se pueden unir las salidas de una fuente de alimentación con las salidas de una segunda fuente de alimentación.



Esquema 2: Modo de funcionamiento en serie

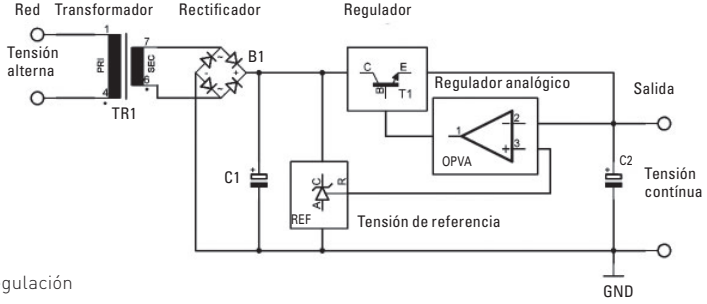
Atención: Alta Tensión

Modo de funcionamiento en serie

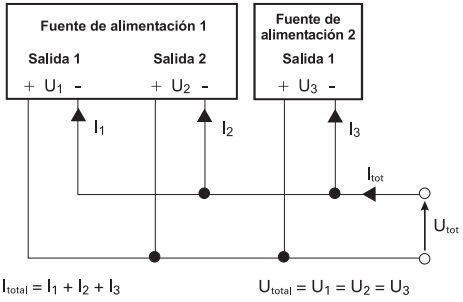
Como se puede ver en el esquema 2, al conectarse de las salidas en serie, se suman las tensiones de salidas individuales. La tensión resultante total puede superar fácilmente los límites de seguridad de baja tensión, establecidos en 42V. Tenga en cuenta, que el contacto de piezas o elementos bajo tensión conlleva el riesgo de muerte. Es condición que sólo las personas instruidas en este tipo de riesgos y tareas manipulen los equipos y sus elementos conectados en este modo de funcionamiento. Por todas las salidas fluye la misma corriente.
Los limitadores de corriente de las salidas, deberían ajustarse a los mismos valores. Si una de las salidas alcanza su máximo, se colapsa la tensión total.

Modo de funcionamiento en paralelo

Si fuera necesario aumentar la corriente de salida total, se pueden conectar en modo paralelo las



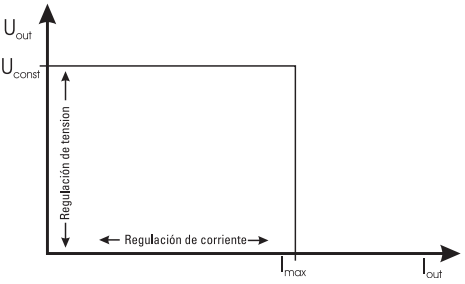
Esquema 1:
Circuito de regulación



Esquema 3: Modo de funcionamiento en paralelo

salidas de las fuentes. Las tensiones de salida de las salidas individuales, se ajustan lo más preciso posible a los mismos valores de tensión. No es inusual, que en este modo de funcionamiento, se cargue una salida hasta el límite de tensión ajustado. La otra salida de tensión suministra entonces la corriente faltante. Con algo de práctica, se pueden ajustar ambas tensiones de forma que, las corrientes de salida de ambas salidas sean similares. Esto es aconsejable, pero no necesario. La corriente máxima obtenible I_{tot}, se corresponde con la suma de las corrientes individuales de las fuentes conectadas en paralelo.

Ejemplo:
Un circuito consume una corriente de 0,7A con 12V. Cada salida del HM8040-3 puede suministrar un máximo de 0,5A. Para que el circuito pueda ser alimentado por el HM 8040-3, se deberán ajustar ambas salidas de tensión de 20V a 12V. Después se conectan ambos bornes negros conjuntamente y ambos bornes rojos conjuntamente (conexión en paralelo). El circuito se conecta entonces a la fuente y mediante la tecla OUTPUT ④ se obtienen la alimentación de las dos salidas en paralelo. Normalmente una de las salidas entra en limitación de corriente y suministra aprox. 500mA. La salida restante funciona de forma normal y suministra los restantes 200mA.



Esquema 4: Limitación de corriente

Al conectar fuentes de alimentación Hameg en paralelo con otras fuentes de alimentación, obsérvese que las corrientes individuales de cada salida queden repartidas de forma regular. Al interconectar fuentes de alimentación pueden fluir corrientes de compensación entre las diversas fuentes. Las fuentes de Hameg están diseñadas para poder ser utilizadas en modo paralelo y serie. Si utiliza fuentes de otro fabricante, cuyas fuentes no estén protegidas a la sobrecarga, podría darse el caso que estas pudieran ser deterioradas por la distribución desigual de la carga.

La limitación de corriente significa, que sólo puede fluir una cantidad de corriente limitada. Esta se ajusta en la propia fuente y antes de alimentar el circuito. Con ello se pretende evitar, que en caso de fallo (p. ej. un corto-circuito) se deteriore el circuito alimentado.

En el esquema 4 se reconoce, que la tensión de salida U_{out} no varía y que el valor para I_{out} va en aumento (margen de la regulación de tensión). Cuando se alcanza el valor de corriente I_{max}, se inicia la regulación de corriente. Esto significa que, a pesar de existir una carga superior, no aumenta el valor I_{max} ajustado. Al contrario, se va reduciendo paulatinamente el valor de la tensión U_{out}. En caso de corto-circuito, la tensión será casi 0 V. La corriente sin embargo queda limitada a la corriente I_{max} ajustada.

Fusible electrónico

Para proteger aún mejor un circuito sensible que queda conectado en caso de fallo, el HM8040-3 dispone de un fusible electrónico. En caso de fallo, este desconecta al alcanzar I_{max}, en breve tiempo, todas las salidas de la fuente de alimentación. Cuando se ha eliminado la causa del fallo, se pueden conectar nuevamente las salidas mediante la tecla OUTPUT ④.

Funcionalidad del HM8040-3

La fuente de alimentación triple HM8040-3 dispone de tres salidas de alimentación separadas galvánicamente. Aparte del funcionamiento estándar como fuente de alimentación de tensión triple, se pueden utilizar las dos salidas de 0 – 20V en modo de funcionamiento en serie o en paralelo.

Sobrepaso del límite de baja tensión
En modo de funcionamiento en serie de todas las tensiones del HM8040-3, se puede sobrepasar el límite de baja tensión de 42V. Tenga en cuenta, que el contacto de piezas o elementos bajo tensión conlleva el riesgo de muerte. Es condición que sólo las personas instruidas en este tipo de riesgos y tareas manipulen los equipos y sus elementos conectados en este modo de funcionamiento.

La corriente máxima del HM8040-3 queda limitada en funcionamiento en serie a 0,5A. En funcionamiento en modo paralelo (salidas de 0 – 20V) se puede alcanzar una corriente máx. de 1A. La tensión de salida queda entonces limitada a 20V. Al trabajar en los modos de funcionamiento en paralelo o en serie, pueden variar algunas especificaciones del equipo como la resistencia interna, los ruidos o el comportamiento en la regulación.

Potencia de salida del HM8040-3

El HM8040-3 utiliza las tensiones de alimentación que obtiene del aparato base HM8001-2 y queda limitado por esta razón en su potencia máxima de salida. Como norma general, el HM8040-3 sólo deberá ser utilizado en el HM8001-2, si no se sobrepasa la potencia máxima de salida de 25W. Al utilizar el HM8040-3, se deberá garantizar siempre una buena ventilación del equipo.

A causa de un posible calentamiento excesivo, solo se permite el funcionamiento de dos módulos HM8040-3 en un aparato base HM8001-2, si no se extrae una corriente superior a 2A, como suma de corriente de salida de ambos módulos.

Activar/desactivar de las salidas

Todas las fuentes de alimentación Hameg disponen de una tecla de activación/desactivación de las salidas. La propia fuente de alimentación se mantiene en estado de funcionamiento. Así se pueden ajustar previamente las magnitudes de salida deseadas de forma cómoda y al activar la salida con la tecla OUTPUT ④ se suministran estas al circuito conectado.

Introducción al manejo del equipo

Atención – Véanse las instrucciones del manual

Puesta en funcionamiento

Al poner en funcionamiento el equipo por primera vez, tenga especialmente en cuenta los siguientes puntos:

- El conmutador de tensión de red del aparato base se corresponde con la tensión de red del lugar y lleva el fusible adecuado en el cajetín correspondiente
- Se ha efectuado la conexión con un conector de seguridad según normativa local o a un transformador separador de categoría de protección 2
- Los equipos no presentan ningún daño apreciable
- Los equipos no presentan ningún daño en las conexiones
- No hay piezas sueltas en el interior de los equipos

Conexión del HM8040-3

Al conectar el equipo, las salidas permanecerán cerradas. Esto supone una protección para el circuito conectado a la salida. Se aconseja ajustar primero las tensiones que se pretenden utilizar. Después se conectan las salidas del HM8040-3 mediante la tecla OUTPUT ④. El equipo se encuentra, después de ser puesto en marcha, siempre en el modo de „limitación de corriente". La corriente „I_{max}" se corresponde con el ajuste de CURRENT ⑩ ⑭. El modo de „fusible electrónico" se puede seleccionar después de la puesta en marcha. Este ajuste se pierde, al apagar el equipo.

Elementos de mando e indicaciones

① ⑦ **V /mA / Fuse**

a) Pulsación breve sobre la tecla: Conmutación de la indicación de LED de 7 segmentos en-tre tensión (V) y corriente (mA).

b) Pulsación prolongada sobre la tecla: Conmutación entre „limitación de corriente" y „fusible electrónico".

③ ⑤ **V / mA / F (4 x LED)**

V

La tensión en los bornes protegidos de salida se presenta con una resolución de 0,1 V

mA

La corriente de salida se presenta con una resolución de 1mA.

F

Si está activado el modo de „fusible electrónico" se ilumina este LED.

I_{max}

Si el modo de „limitación de corriente" está activado y se alcanza la corriente I_{max}, se ilumina el LED inferior.

Limitación de corriente

Después de conectar la fuente de alimentación, esta se encuentra siempre en estado de „limitación de corriente". Con CURRENT ⑩ ⑭ se puede ajustar independientemente para las salidas izquierda o derecha de 20 V un valor I_{max}. Si en una de las salidas que se alcanza la corriente I_{max} ajustada con CURRENT ⑩ ⑭, se limita la corriente suministrada a I_{max}. La otra salida sigue funcionando de forma normal. Si se alcanza allí también I_{max}, se limita también allí el suministro de corriente.

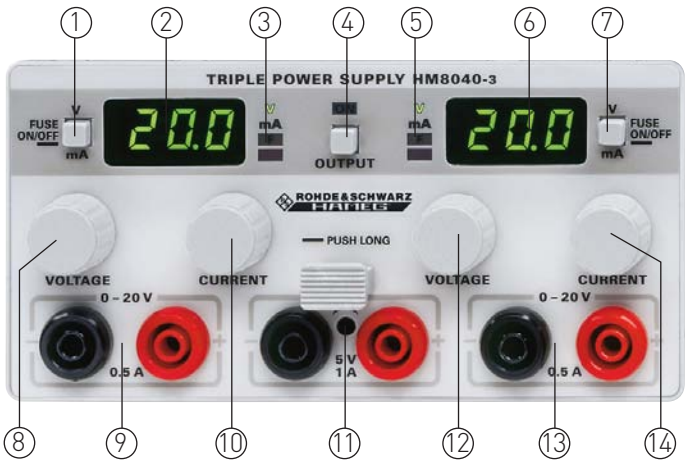
Para ajustar I_{max}, se hace un cortocircuito en la salida deseada y mediante CURRENT ⑩ ⑭ se ajusta el valor de I_{max}. Se ilumina entonces el LED inferior rojo, señalizando que la salida de corriente se está limitando.

Fusible electrónico (Fuse)

Antes de seleccionar el modo de fusible electrónico, se deberán seleccionar los valores de limitación con CURRENT ⑩ ⑭. Para ajustar los valores de limitación, se hace un cortocircuito de la salida correspondiente en el modo de „limitación de corriente" y se ajusta con CURRENT ⑩ ⑭ el valor de I_{max}. A continuación se elimina el cortocircuito. Se pulsa de forma prolongada la tecla de V/mA/Fuse ① ⑦. El LED F ③ ⑤ se ilumina y el HM8040-3 se encuentra en modo de „fusible electrónico". Si se alcanza, bajo estas circunstancias la corriente máxima I_{max} ajustada en la salida correspondiente, se corta el suministro de corriente en todas las salidas. Para salir del modo de „fusible electrónico" se deberá pulsar nuevamente de forma prolongada la tecla V/mA/Fuse ① ⑦.

Ejemplo:

La salida izquierda de 20 V se encuentra en modo de „limitación de corriente" y la salida derecha de 20 V en modo de „fusible electrónico".



Si se alcanza en la salida izquierda la corriente Imax ajustada con CURRENT ⑭, se limita el suministro de corriente en la salida izquierda a I_{max}. La salida de la derecha sigue con el suministro, independientemente de lo que ocurre en la salida derecha. Si en cambio se alcanza en la salida derecha la corriente I_{max} ajustada con CURRENT ⑭, salta el fusible electrónico y se corta el suministro de corriente en todas las salidas.

La limitación de corriente tiene un margen de ajuste con el mando CURRENT ⑩⑭ de 0 hasta 500 mA. Si el mando se ajusta a su tope izquierdo, significará una corriente de 0 A. Una corriente de 0 A significa, que realmente no fluye ninguna corriente por la salida. Las capacidades de salida se descargan y la tensión de salida se reduce hasta llegar al valor de 0 V. En modo de „limitación de corriente" se ilumina el LED rojo ③⑤, al estar en posición tope izquierda el mando CURRENT ⑩⑭ y la tensión de salida va decreciendo paulatinamente hasta el valor 0 V. Si el „fusible electrónico" está activado, se corta el suministro en las salidas al activar estas con OUTPUT ④.

② ⑥ **Display**
Indicación LED de 7 segmentos con 3 posiciones de la tensión de salida o la corriente de salida. Se presentan los valores de tensión o de corriente correspondientes a las suministradas en los bornes protegidos situados debajo de la indicación. Después de conmutar con la tecla de V/mA/Fuse ① ⑦ se presentan las tensiones con una resolución de 0,1 V y las corrientes con resolución de 1mA. El display presenta contínuamente las tensiones o las corrientes de salida de las salidas de 20 V. La indicación de salida presenta la tensión incluso con las salidas desconectadas y posibilita así el ajuste previo de la tensión de salida deseada sin necesidad de conectar un circuito de prueba. Aconsejamos activar las salidas, después de ajustar correctamente las tensiones de salida.

④ **OUTPUT**
Tecla para activar/desactivar simultáneamente las tres tensiones de salida. La indicación de los valores ajustados permanece memorizada al desconectar las salidas. Con las salidas operativas se enciende el LED ON.

⑨ ⑬ **0 – 20V**
Salida regulable de 0 – 20 V. Bornes protegidos para conectores de 4 mm con protección. La tensión de salida es resistente al cortocircuito.

⑧ ⑫ **VOLTAGE**
Mando para regular las salidas de 0 – 20 V

⑩ ⑭ **CURRENT**
Mando para regular la limitación de corriente de las salidas de 20 V.
El margen de ajuste abarca desde 0 mA hasta 500 mA. Si se gira el mando a su tope izquierdo de 0 mA, el „fusible electrónico" corta el fusible electrónico las salidas de inmediato. En modo „limitación de corriente" se ilumina el LED I_{max} y la tensión de salida baja a 0 V.

⑪ **5V / 1A**
Salida de 5 V con bornes protegidos para conectores de 4mm con protección.
La tensión de salida es resistente al cortocircuito. La tensión se puede ajustar mediante el potenciómetro situado en el centro por encima de los bornes de salida de 5 V. El ajuste se realiza mediante un destornillador fino. El margen de ajuste abarca desde aprox. 4,5 V hasta 5,5 V.

Protección de sobrecalentamiento!

Si la temperatura en el interior de equipo sobrepasa un valor de aprox. 75...80 °C, se desconectan de forma automática los suministros de corriente en las salidas. En las indicaciones izquierda y derecha parpadean entonces tres rayas. Estas señalizan un sobrecalentamiento en el interior del equipo. Al refrigerarse este, vuelve a ser operativo el equipo. El display vuelve a indicar los valores ajustados. Las salidas sin embargo permanecerán cortadas. Con la tecla OUTPUT ④ se podrán volver a activar las tensiones de salida.

HAMEG®
Instruments
A Rohde&Schwarz Company

Oscilloscopes

Spectrum Analyzer

Power Supplies

Modular System
Series 8000

Programmable Instruments
Series 8100

authorized dealer

www.hameg.com

44-8040-0340

Subject to change without notice
44-8040-0340 (3) 18042012
© HAMEG Instruments GmbH
A Rohde & Schwarz company
DQS-Certification: DIN EN ISO 9001
Reg.-Nr.: DE-071040 QM

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Tel +49 (0) 61 82 800-0
Fax +49 (0) 61 82 800-100
sales@hameg.de